TV

l'antenna

ANNO XLII - MARZO 1970 - Abb. Postale - Gruppo III

RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA

NUMERO 3

LIRE 500

Sede della Società

Registratore portatile

Misuratore di onde stazionarie

Reostato di regolazione

Ing. S. & Dr. GUIDO

BELOTTI

PIAZZA TRENTO 8
20135 MILANO

Posta : **20135 - MILANO**
Telefoni : **54.20.51** (5 linee)
(Prefisso **02**) **54.33.51** (5 linee)
Telex : **32481 BELOTTI**
Telegrammi: INGBELOTTI - MILANO

C.P.
GENOVA - VIA G. D'ANNUNZIO 1/7 - TEL. 5.23.09 - **16121**
ROMA - VIA LAZIO 6 - TELEFONI 46.00.53/4 - **00187**
NAPOLI - VIA CERVANTES 55/14 - TEL. 32.32.79 - **80133**

STRUMENTI PER MISURE ELETTRICHE

- GALVANOMETRI • AMPEROMETRI
- OHMMETRI • VOLTMETRI
- WATTMETRI • VARMETRI
- CONTATORI • FREQUENZIMETRI

- COSFIMETRI
- CAMPIONI DI RESISTENZA
- CAMPIONI DI CAPACITA'
- CAMPIONI DI INDUTTANZA

- POTENZIOMETRI
- PONTI PER MISURE DI R, C, L
- MISURATORI D'ISOLAMENTO
- MISURATORI DI TERRE

- LOCALIZZATORI GUASTI NEI CAVI
- VARIATORI DI FASE (SFASATORI)
- VARIATORI DI CORRENTE

VARIATORI DI TENSIONE

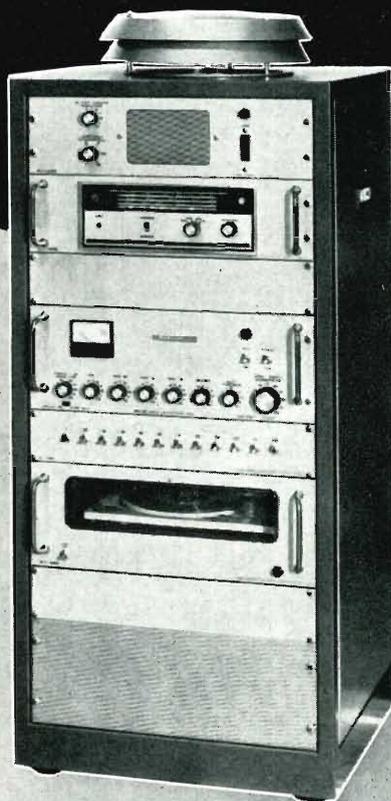
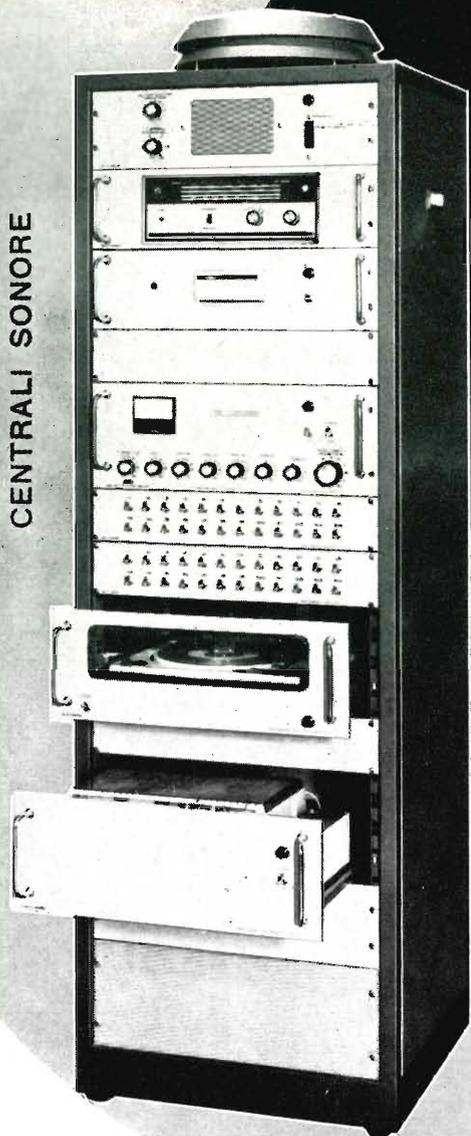
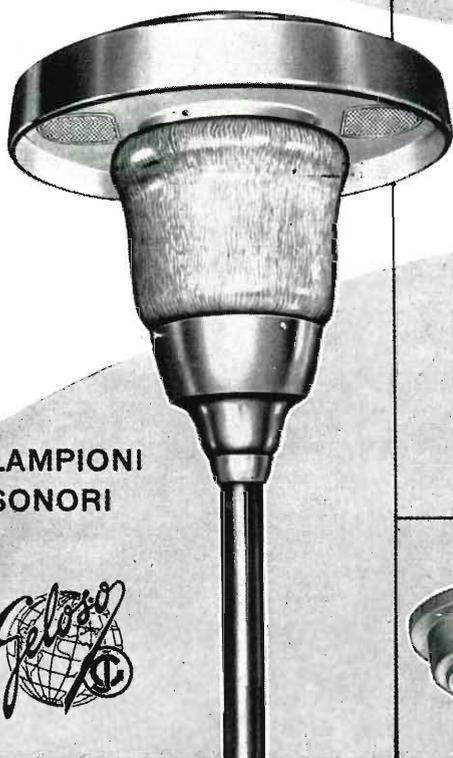
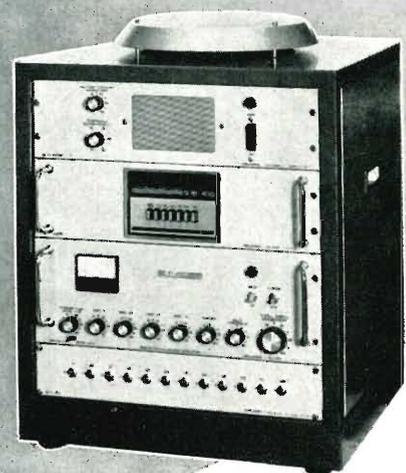
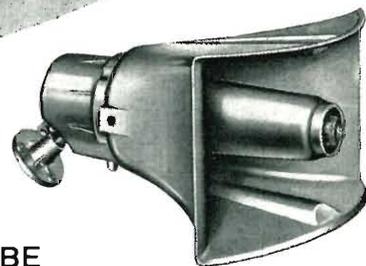
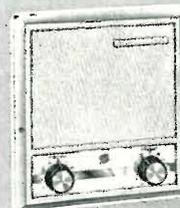
"VARIAC®"

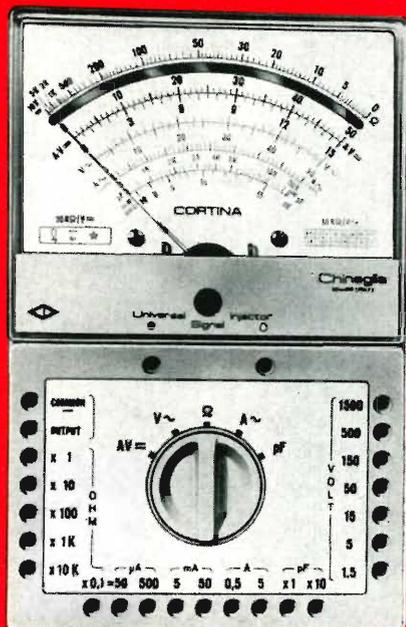
Laboratori

per riparazioni e ritarature

strumenti elettrici di misura

Fiera di Milano 1970 Pad. Elettrotecnica stand 33195

GELOSO
IMPIANTI DI AMPLIFICAZIONE
PER GRANDI MAGAZZINI - SUPERMERCATI - ALBERGHI
COMUNITÀ - CENTRI SPORTIVI -
STABILIMENTI INDUSTRIALI - AREE ALL'APERTO
La Geloso produce una completa gamma di amplificatori, centrali sonore, microfoni, altoparlanti e componenti accessori, con i quali è possibile risolvere razionalmente qualsiasi problema di diffusione sonora. Tecnici audio specializzati sono a disposizione per fornire consulenze e preventivi e assistono ogni installazione.
CENTRALI SONORE
TROMBE ESPONENZIALI
ALTOPARLANTI IN CASSETTA E A COLONNA
MICROFONI
LAMPIONI SONORI
GELOSO S. p. A. - Viale Brenta, 29 - 20139 MILANO

CHINAGLIA

Una tradizione di qualità e di progresso tecnico

59 portate
20 KΩ/V cc e ca
Cortina - Cortina USI
L. 12.900 L. 14.900

Cortina

SCATOLA: in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni: 156 x 100 x 40. Peso gr. 650.
QUADRANTE: a specchio antiparallasse con 6 scale a colori; indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.
COMMUTATORE: rotante per le varie inserzioni.
STRUMENTO: a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto, Cl. 1-40 µA.
CIRCUITO AMPEROMETRICO: cc e ca: bassa caduta di tensione 50 µA - 100 mV/5 A 500 mV.
OHMMETRO in cc: completamente alimentato da pile interne; lettura diretta da 0,05 Ohm a 100 MOhm.
OHMMETRO in ca: alimentato dalla rete 125-220 V; portate 10 e 100 MOhm.
CAPACIMETRO: a reattanza con tensione di rete da 125 V - 220 V.
DISPOSITIVO: di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione. Componenti elettrici professionali di qualità. Boccole di contatto di nuovo tipo con spine a molla; cablaggio eseguito su piastra a circuito stampato.
ACCESSORI in dotazione: astuccio in materiale plastico antiurto, coppia puntali rosso-nero, cavetto d'alimentazione per capacimetro, istruzioni dettagliate per l'impiego.
INIETTORE DI SEGNALI universale U.S.I. transistorizzato per Radio e TV: frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione CORTINA USI).

PRESTAZIONI

A =	50		500 µA	5		50 mA		0.5	5 A	
A ∼			500 µA	5		50 mA		0.5	5 A	
V =	100 mV	1,5	5	15	50	150	500		1500 V	(30 KV) *
V ∼		1,5	5	15	50	150	500		1500 V	
VBF		1,5	5	15	50	150	500		1500 V	
dB	da	— 20 a	+ 66 dB							
Ω in cc	1	10		100 kΩ		1	10	100 MΩ		
Ω in ca		10		100 kΩ						
pF	50.000 pF			500.000 pF						
µF	10	100	1000		10.000		100.000 pF		1 F	
Hz	50	500	500 Hz							

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV **L. 4.500**

38 portate
20 KΩ/Vcc 4 KΩ/Vca
Minor - Minor USI
L. 9.900 L. 12.500

Cortina Minor

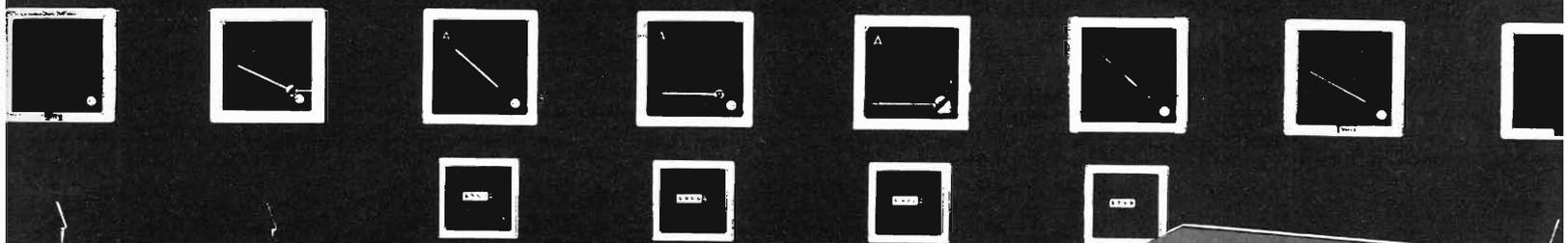
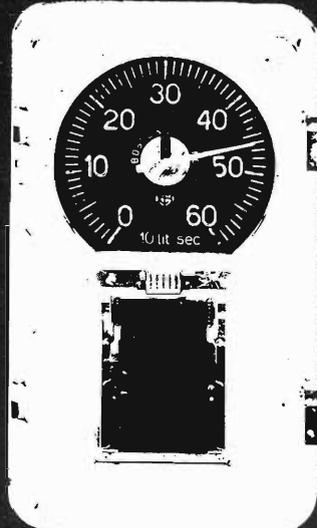
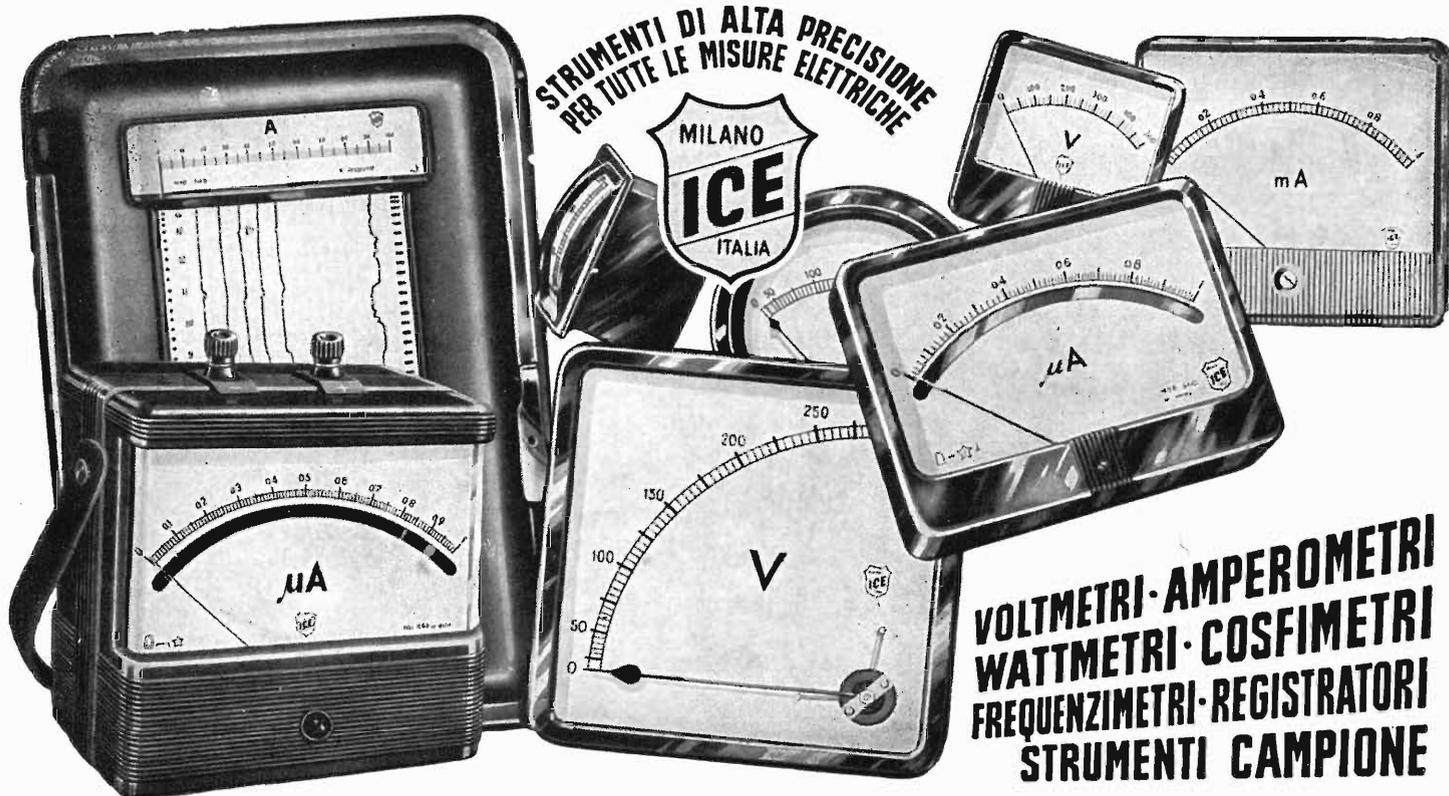
SCATOLA: in ABS elastica ed infrangibile, di linea moderna con flangia « Granluce » in metacrilato. Dimensioni: 150 x 85 x 37. Peso gr. 400.
QUADRANTE: a specchio con 4 scale a colori, indice a coltello, vite esterna per la correzione dello zero.
COMMUTATORE: rotante di tipo speciale per le varie portate.
STRUMENTO: Cl. 1,5/40 µA tipo a bobina mobile e nucleo magnetico centrale, insensibile ai campi magnetici esterni, con sospensioni elastiche antiurto.
OHMMETRO: completamente alimentato con le pile interne; lettura diretta da 0,5 Ω a 10 MOhm.
DISPOSITIVO: di protezione dello strumento contro sovraccarichi per errate inserzioni.
CABLAGGIO: eseguito su piastra a circuito stampato.
BOCCOLE: di contatto di nuovo tipo con spine a molla.
COSTRUZIONE semiprofessionale: nuovo concetto costruttivo con elementi facilmente sostituibili per ogni riparazione.
COMPONENTI: elettrici professionali di qualità.
ACCESSORI in dotazione: coppia puntali ad alto isolamento rosso-nero; istruzioni dettagliate per l'impiego. A richiesta astuccio di materiale plastico antiurto.
INIETTORE DI SEGNALI universale U.S.I. transistorizzato per Radio e TV: frequenze fondamentali 1 KHz e 500 KHz; frequenze armoniche fino a 500 MHz (solo per la versione CORTINA MINOR USI).

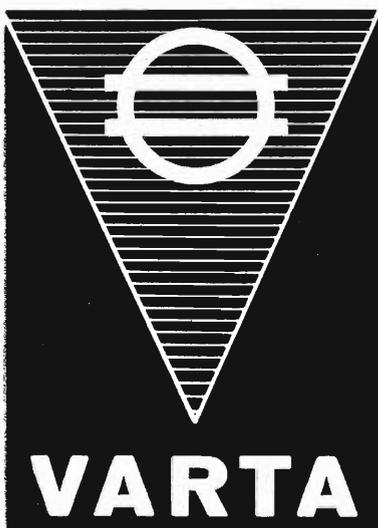
PRESTAZIONI

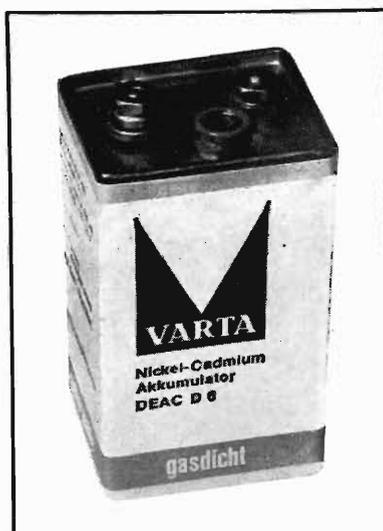
A =		50 µA	5	50	500 mA		2,5 A	
A ∼	25	250 mA	2,5		12,5 A			
V =	1,5	5	15	50	150	500	1500 V	(30 KV) *
V ∼	7,5	25	75	250	750	2500 V		
VBF	7,5	25	75	250	750	2500 V		
dB	da	— 10	a	+ 69				
Ω	10 kΩ	10 MΩ						
pF	100 µF		10.000 µF					

* mediante puntale alta tensione a richiesta AT. 30 KV **L. 4.500**

CHINAGLIA ***ELETTROCOSTRUZIONI s.a.s.***
Via Tiziano Vecellio, 32 - Tel. 25.102 - 32100 Belluno

DESIGN/BRANDI
SISTEMA RADIOTELEMETRICO
PER IL CONTROLLO DEI
LIVELLI D'ACQUA CONTENUTA
IN SERBATOI, FIUMI, ECC.
TELEMETRIC
DATA TRANSMITTER
on
TELEMETRIC
DATA RECEIVER
adj
on
level
esak
S.p.A.
INDUSTRIA RICERCHE E
APPLICAZIONI ELETTRONICHE
30
20
40
10
50
0
60
10 lit sec
Produzione TESAK
Sistemi radiotelemetrici / Interfaccia per calcolatori ed altri organi / Automazione industriale / Strumenti digitali / Micromoduli digitali / Centraline elettroniche per ascensori / Orologi e cronometri elettronici / Timers elettronici / Alta-Fedeltà.
Viale D. Giannotti, 79
Tel. 684296/686476
50126 Firenze / Italy

INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE

VIA RUTILIA N. 19/18 - **MILANO** - TELEF. 531.554/5/6

Accumulatori ermetici al Ni-Cd

VARTA

RADIO PORTATILI
PROTESI AUDITIVA
ILLUMINAZIONE
APPARECCHIATURE SCIENTIFICHE

NESSUNA MANUTENZIONE
PERFETTA ERMETICITÀ
POSSIBILITÀ DI MONTAGGIO
IN QUALSIASI POSIZIONE

S. p. A.
Trafilerie e laminatoi di metalli
20123 **MILANO**
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876946 - 898442

Rappresentante generale
Ing. GEROLAMO MILO
20129 MILANO
Via Stoppani 31 - Tel. 278980

Mod. 1312 - 12"

---

tutto cristallo - A. F. a transistors

Mod. 2023 - 23"

« COSTRUITI PER DURARE »

Westman S.p.A.

Licenziataria Westinghouse

Milano - Via Lovanio , 5
Tel. 635.218 - 635.240 - 661.324
650.445

E' uscito:

SCHEMARIO
TV
XXXVIII SERIE

con note di servizio

traduzione in lingua italiana delle note di servizio e diciture di schemi delle case estere

PREZZO L. 6.500

EDITRICE IL ROSTRO - MILANO
Via Monte Generoso 6/a - Tel. 32.15.42

OSCILLOSCOPIO
A DOPPIA TRACCIA
mod. G 427 R

Amplificatore verticale

Sensibilità: 10 mVpp/cm.
Attenuatore: tarato in mVpp/cm, regolazione continua ed a scatti (11 posizioni).
Impedenza di ingresso: 1 MΩ con 30 pF in parallelo.
Risposta di frequenza: dalla cc a 10 MHz.
Risposta ai transistori: Tempo di salita: 0,035 μsec. - **Overshoot:** inferiore al 10 %.
Calibratore: consente di tarare l'amplificatore verticale direttamente in Vpp/cm per mezzo di un generatore interno ad onda rettangolare alla frequenza di 1 KHz, con un'ampiezza di 1 e 10 Vpp. Impedenza: 100 Ω.

Amplificatore orizzontale

Presentazione verticale: canale A; canale B; canali A + B; canali A e B a presentazione simultanea, con frequenza di commutazione a 100 KHz; canali A e B a presentazione alternata, con la stessa frequenza dell'asse dei tempi.
Sensibilità: 100 mVpp/cm.
Attenuatore: tarato in mVpp/cm, regolazione continua ed a scatti (3 posizioni).
Impedenza di ingresso: 1 MΩ con 50 pF in parallelo.
Risposta di frequenza: da 5 Hz a 2 MHz.

Asse tempi

Tipo di funzionamento: ricorrente e comandato.
Portate: da 1 sec/cm a 0,5 μsec/cm in 20 portate. Moltiplicatore dell'asse del tempo: 5.
Sincronizzazione: interna, esterna, alla frequenza di rete, con polarità negativa e positiva e con possibilità di regolazione continua. Per sincronizzazione interna sono sufficienti 3 mm di deflessione; per sincronizzazione esterna sono sufficienti 0,5 V.
Per ciascun tipo di sincronizzazione è possibile stabilire il punto di partenza dell'asse dei tempi per tutti i 360° del periodo.

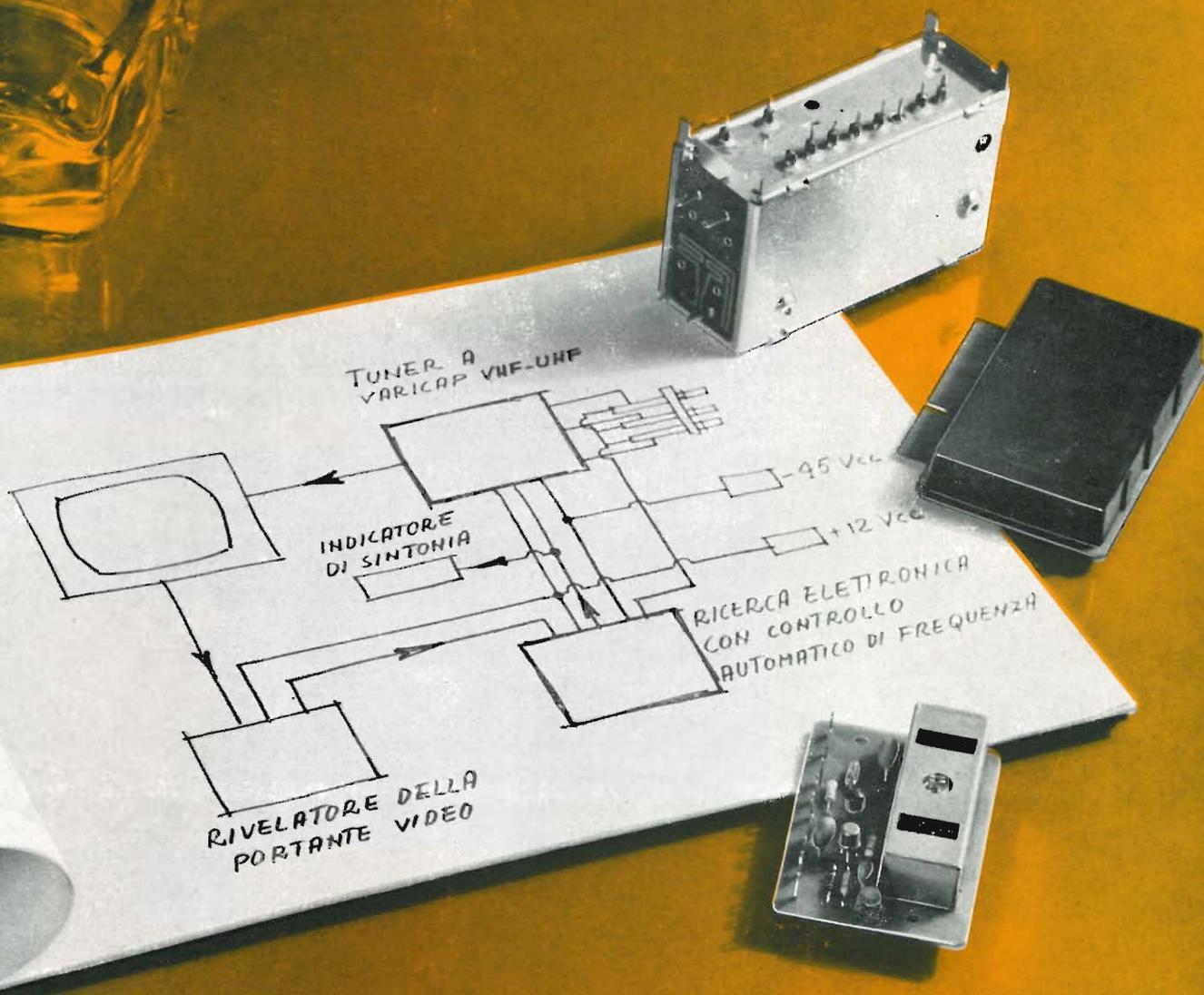
Asse Z

Impedenza di ingresso: 1 MΩ.
Sensibilità: è sufficiente un impulso positivo di 10 V per lo spegnimento della traccia.
Tubo a RC: da 5" a schermo piatto, color verde a media persistenza (a richiesta a lunga persistenza). Reticolo millimetrato con possibilità di illuminazione.

U N A O H M

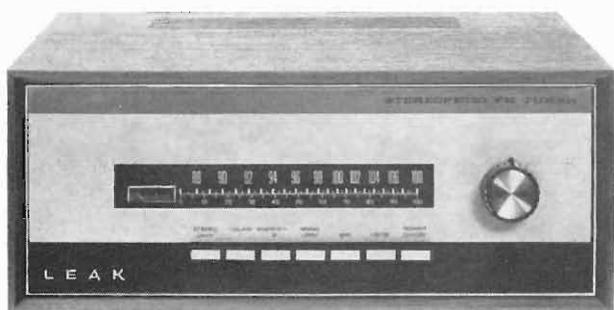
della START S.p.A.

STRUMENTI DI MISURA E DI CONTROLLO ELETTRONICI □ ELETTRONICA PROFESSIONALE

□ Stabilimento e Amministrazione: 20068 Peschiera Borromeo - Plasticopoli - (Milano) □ Telefono: 9150424/425/426 □

DUCATI elettrotecnica MICROFARAD

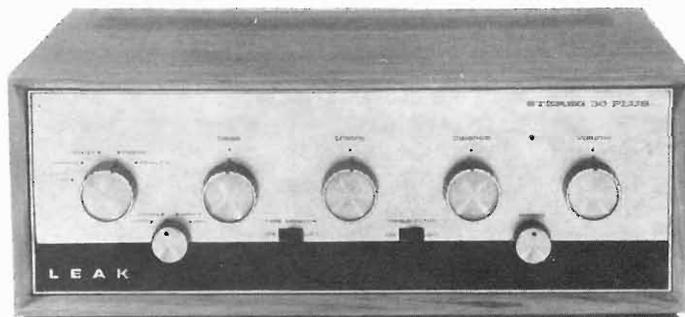
BORGO PANIGALE - BOLOGNA - Via M.E. Lepido, 178
Telefono 400.312 - Indirizzo Telegr.: Ducatifarad - Telex 51042 Ducati

ALTA FEDELTA' LEAK

La scelta di un impianto ad Alta Fedeltà è tutt'altro che facile, perché richiede una somma di cognizioni tecniche che solo un intenditore può avere. Ecco perché è saggio affidarsi a Case di indiscussa serietà i cui prodotti rispondano veramente ai requisiti richiesti.
La Casa inglese LEAK è da più di 20 anni nota per l'eccellenza dei suoi amplificatori ed altoparlanti. In effetti è stata la prima a produrre industrialmente un amplificatore con una distorsione minore dell'1%, cioè del tutto inaudibile.
I nuovi prodotti qui illustrati sono realmente tre magnifici apparecchi, non superati da altri apparecchi anche di costo superiore.

« Stereofetic »

Nuovissimo sintonizzatore F.M. dotato di eccezionale caratteristiche, che ne fanno uno dei migliori e più sensibili sintonizzatori oggi esistenti. Sensibilità 2½ microvolt, distorsione minore del 0,25%, tutti i più recenti accorgimenti.

« Stereo 30 Plus »

Una nuova versione del ben noto Stereo 30. La potenza è stata portata a 30 watt effettivi, distorsione 0,1%, risposta lineare da 20 a 20.000 Hz.

« Stereo 70 »

Uno dei più potenti e perfetti amplificatori oggi esistenti. Potenza 70 watt effettivi, distorsione 0,1%, risposta lineare da 20 a 20.000 Hz.

Per informazioni dettagliate su questi apparecchi, come pure sui famosi altoparlanti LEAK SANDWICH e MINI-SANDWICH rivolgersi alla

---

Rappresentante esclusiva per l'Italia

SIPREL **Società Italiana Prodotti Elettronici**
Via San Simpliciano 2 - 20121 MILANO - Telefoni 86.10.96/97

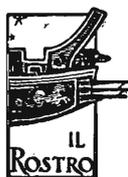
Marzo 1970 - ANNO XLII **3**

RASSEGNA MENSILE DI TECNICA ELETTRONICA

Proprietà EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.

Direttore responsabile Alfonso Giovene

SOMMARIO

Direzione, Redazione Amministrazione Uffici pubblicitari **VIA MONTE GENEROSO 6/a - 20155 MILANO - Telefoni 32.15.42 - 32.27.93 C.C.P. 3/24227**

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica *"l'antenna"* si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato L. 500, l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica L. 5.000, estero L. 10.000. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare L. 50, anche in francobolli.

Autorizz. del Tribunale di Milano 9-9-1948 n. 464 del Registro - Tipografia Edizioni Tecniche - Milano - Via Baldo degli Ubaldi 6
Diffusione: DI PRESS - Corso Lodi, 47 - 20139 Milano - Tel. 542.013

dott. ing. Antonio Nicolich

Opportunità delle fiere

« Ritmo frenetico di sviluppo — mirabolanti novità — colossale produzione — vertici sublimi delle cifre d'affari » e simili espressioni sono i luoghi comuni associati alle Fiere, alle Mostre, alle Esposizioni, alle Esibizioni.

Non tutti gli espositori però ritornano a casa onusti di grassi contratti, di lucrosi affari, di positive prospettive di prossimi ingenti guadagni. C'è chi ritorna ritenendosi pago di aver pareggiato il bilancio fra le spese sostenute per la partecipazione alla Fiera X e gli affari combinati; c'è chi ritorna profondamente deluso, con la truce maschera di chi ha giocato invano l'ultima carta (non esageriamo, era la penultima) e sussurra all'orecchio del socio rimasto in sede nell'inutile attesa di clienti fantasmi: « Che penuria alla Mostra Y, non c'è quasi nessuno ».

Ci vien fatto di abbandonarci a qualche spicciola cervellotica divagazione dettata da incorruttibile purezza cardiaca, in perfetta serenità d'animo. Rifiutiamo i banali interrogativi come: « A che cosa servono le Fiere? Non sarebbe meglio abolirle e devolvere i lapidandi spaventiglioni a favore della povera gente?... ». Prestiamo piuttosto orecchio alle più assennate dicerie come: « Le Fiere e le Mostre sono troppo numerose e troppo frequenti. E' mai possibile che nel giro di pochi mesi si sia verificato un progresso tale da permettere di presentare al pubblico vere importanti novità? O si tratta piuttosto dello stesso piatto trito e ritrito che migra in continuità da una città all'altra? ».

Nel loro piccolo, gli Italiani si destreggiano ad allestire Fiere a Milano, a Bari, a Padova, a Verona, ecc. Pure gli stranieri ci si mettono: Centro Commerciale Americano che organizza Mostre a getto continuo, Centro Commerciale Giapponese (l'ombra dell'Expo '70 di Osaka incombe) e via di seguito. Se vogliamo scoprire un lato positivo, che ci permetta di essere fieri delle Fiere, senza essere i mostri delle Mostre, non duriamo fatica: il pubblico viene in diretto contatto con i nuovi ritrovati e ne trae giovamento, se non altro culturale; le manifestazioni fieristiche sono le più concrete prove della vitalità e del dinamismo industriale, che in mezzo a tremende difficoltà finanziarie, politiche, organizzative, riescono ad emergere in un trionfo costruttivo (anche in Italia, che è tutto dire!); alla fin fine, un certo volume di affari viene realizzato, il che giustifica da solo l'organizzazione di una Fiera, allo stesso modo che si giustica la produzione di un farmaco che giovi ad un solo malato; cento e una benefica conseguenza possono scaturire dalle conoscenze contratte durante una Mostra, da cosa nasce cosa (è noto, per esempio, che la Fiera Campionaria di Milano equivale ad una stagione balneare per il numero di coppie, che finiscono all'altare, e qui qualcosa nasce certamente).

A prescindere dall'acuta cefalea e dall'abbattimento letargico, che spesso derivano al visitatore vagante per i viali senza fine, concludiamo in bellezza il nostro immarciscibile arzigogolare, augurando che le Fiere e le Mostre, opportunamente ridimensionate nel numero e nella frequenza, continuino ad esercitare con la loro intimidatrice possanza, un fascinoso richiamo sugli esperti, sugli affaristi e sulle folle anonime anche se non sempre del tutto oceaniche.

A.

(a cura dell'ing. Antonio Nicolich)

Generatore Nord Mende* FSG 395 per servizio TVC

Il generatore di barre di colore per *service* tipo FSG395 è uno strumento maneggevole ed efficiente, progettato espressamente per le esigenze del *service* esterno.

Con l'FSG395 possono venire eseguite tutte le operazioni di prova e di controllo sui ricevitori TV in bianco e nero e a colori.

Per la taratura della convergenza, il generatore fornisce un reticolo a quadretti con ulteriori linee verticali e orizzontali ed una immagine a punti per il controllo dell'astigmatismo.

L'immagine a cerchio fornisce un mezzo agevole per la regolazione della geometria del sistema; essa consiste in due cerchi concentrici di diametri diversi. Per un veloce controllo della purezza del colore si dispone dell'immagine rossa. Per quanto riguarda l'immagine di barre di colore si è seguito un nuovo concetto, con cui si può eseguire un controllo particolarmente veloce della sezione dei demodulatori.

Le quattro barre di colore nella metà superiore dell'immagine si susseguono esattamente nella sequenza $+(R-Y)$, $-(R-Y)$, $+(B-Y)$, $-(B-Y)$. Nella metà inferiore dell'immagine le fasi dei vettori sono cambiate in modo tale che con un ricevitore perfettamente tarato si ottenga una superficie uniformemente grigia. Una colorazione di questa superficie grigia indica se si ha un difetto nella demodulazione di fase comprendente la linea di ritardo.

La riparazione si può eseguire mediante oscilloscopio con un procedimento di massimo e minimo.

Per il controllo dei circuiti di colore e dell'ACC l'ampiezza del burst è variabile dallo 0% al 100%.

Usando la scala dei grigi a 12 gradazioni comprendenti il bianco ed il nero, si può eseguire la taratura del bianco e la verifica dell'efficienza del canale di luminanza.

La sezione portante a R.F. del generatore FSG395 opera con un oscillatore variabile per i canali $D \div H_1$. Con una particolare progettazione della parte modulazione si sono ottenute delle forti armoniche nella gamma UHF, così che la tensione UHF è disponibile senza commutazione anche contemporaneamente in due punti.

DATI TECNICI

1. - FUNZIONI

Tasto I: Reticolo campione

Tasto II: Immagine a punti con due cerchi concentrici

Tasto III: Immagine di barre di colore con superfici grigie

(*) La Nord Mende è rappresentata in Italia dalla ditta: Ing. Oscar Roje.

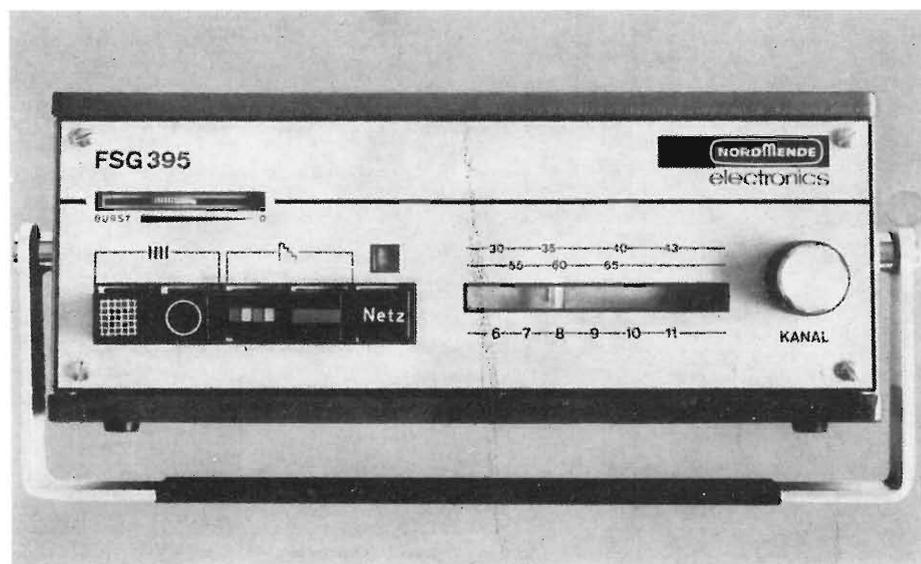



Fig. 1 - Vista frontale del generatore FSG 395.

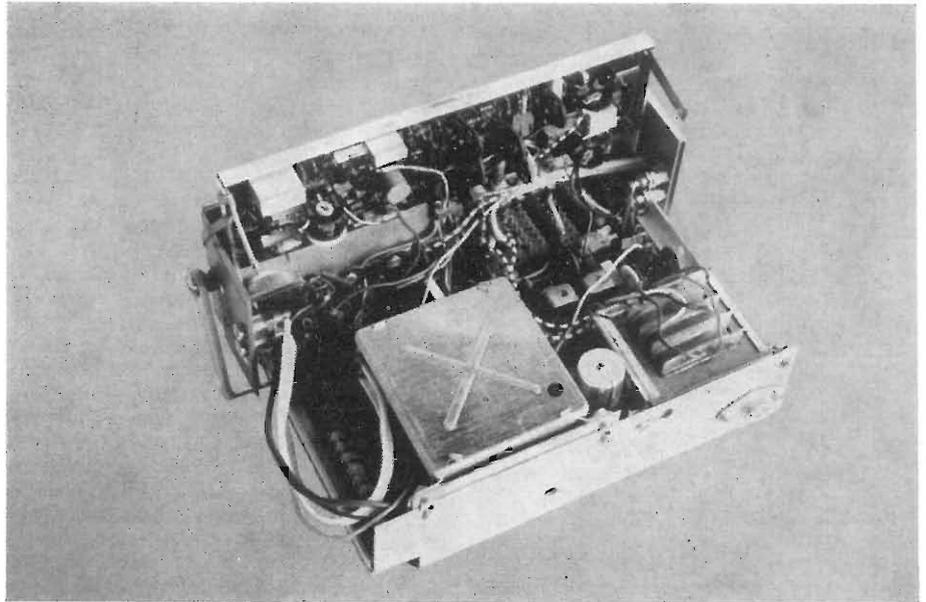



Fig. 2 - Vista interna del generatore FSG 395.

Tasto IV: Superficie rossa
Tasto I+II: Linee verticali
Tasto III+IV: Scala dei grigi
Tasti da I a IV non premuti: Linee orizzontali.

1.1. - Stadio video

Reticolo campione: 10 linee orizzontali, 11 verticali, quasi quadrangolare, scostamento del quadrato 6%.
Immagine a punti: sui punti d'incrocio del reticolo, comprensiva dell'immagine a cerchi concentrici.
Immagine a cerchi: doppio anello circolare ottenuto elettronicamente, scostamento della forma circolare: $<2\%$ del raggio.
Variazione del diametro del cerchio con riscaldamento: $<5\%$.
Relazione di grandezza fra i diametri dei due cerchi 2 : 3.
Immagine di barre di colore: nella metà superiore quattro barre di colore verticali con componenti di luminanza costante del 20% del valore del bianco.
Le barre di colore corrispondono ai quattro segnali differenza $+(R\text{-}Y)$, $-(R\text{-}Y)$, $+(B\text{-}Y)$, $-(B\text{-}Y)$ (assi di modulazione).
Posizione dei vettori:
$(R\text{-}Y) = +\ 90^\circ$
$-(R\text{-}Y) = +270^\circ$ alternativamente
$(B\text{-}Y) = 0^\circ$
$-(B\text{-}Y) = +180^\circ$
Nella metà inferiore queste barre appaiono sfasate in ritardo di 90°.
Tolleranza dell'angolo di fase $\pm 4^\circ$.
Superficie « Rossa »: posizione del vettore = 104°.
Componente di luminanza: ca. 20% del bianco.
Scala dei grigi: dodici gradini di eguale ampiezza dal bianco al nero.

Frequenza della portante di colore: 4,433 618.75 MHz $\pm 10^{-5}$.
Frequenza di riga: 15625 Hz $\pm 3 \cdot 10^{-3}$.
Frequenza di quadro: 50 Hz.
Frequenza di riga e di quadro sono accoppiate mediante divisori di frequenza.
Oscillazione di sincronismo di colore fase del burst: $180^\circ \pm 45^\circ$.
Ampiezza del burst: regolabile da 100% a 0.
Posizione del burst: 4,4 μs dopo il fianco anteriore dell'impulso di sincro.
Durata del burst: 3,4 μs.
Durata dell'impulso di sincronismo: 4,2 μs.
Cancellazione di riga: 16 μs.
Soppressione di quadro: durata circa 18 righe dall'impulso verticale.

1.2. - Sezione RF

Segnale *RF*: tensione d'uscita su 240 Ω:
VHF, Banda III, Canali *D-H*1 ca 10 mV (fondamentale)
UHF, Banda IV, Canali 28-43 8 mV (3ª armonica)
UHF, Banda V, Canali 50-68 3 mV (4ª armonica)
Deriva di frequenza $1 \cdot 10^{-3}$.

1.3. - Uscite

Uscita video: $Ri = 1$ kΩ, 1 V_{pp}
Uscita *RF*: 240Ω, simmetrica.

1.4. - Dati generali

Rete: 220 V/110 V $\pm 10\%$; 50 Hz
Assorbimento di potenza: 9 VA
Campo di temperatura per il mantenimento dei dati tecnici: 0 ÷ 40°C
Per il funzionamento: 0 ÷ +55°C
Dimensioni: 195×80×160 mm ($B \times H \times T$)
Peso: 2,2 kg

Accessori: cavo d'antenna 240 Ω; Simm. (numero NM 675.314.29).

2. - PREDISPOSIZIONE PER L'USO

2.1. - Collegamento alla rete

Il generatore di colore per *service* è previsto per il collegamento alla rete a 220 V alternati.
Per il funzionamento a 110 V i due avvolgimenti del primario vengono messi in parallelo.
Dato che lo strumento possiede un limitatore di corrente e una alimentazione regolata elettronicamente, lo strumento non ha fusibili di rete.
La regolazione elettronica permette inoltre il funzionamento con variazioni di rete del ±10%.
Lo strumento è isolato secondo le norme VDE 0411, classe 2 e perciò equipaggiato con un cavo bipolare.

2.2. - Comandi sul pannello frontale e boccole d'inserzione

La scelta del tipo di funzionamento desiderato avviene tramite una serie di tasti, se si premono contemporaneamente i tasti I e II rispettivamente III e IV da sinistra a destra si ottengono le immagini a «linee verticali» e rispettivamente « scala dei grigi ».
Se non è premuto nessun tasto, si ottiene l'immagine di « linee orizzontali ».
Nella scelta fra una delle due immagini di barre o a superficie grigia, bisogna fare attenzione che il regolatore dell'ampiezza del burst, regolatore che si trova sopra alla fila dei tasti, si trovi tutto a sinistra (ampiezza 100%).
La sintonia del generatore di portante avviene con il potenziometro apposito sulla destra del pannello frontale.
A causa della particolare concezione del generatore di portante si hanno a disposizione all'uscita *RF* contemporaneamente la tensione *RF* modulata in banda III (Canali D ÷ *H*1) e in banda IV e V (Canali 28-43 e canali 56-68).
Le boccole d'uscita in *RF* vengono collegate tramite una piattina a 240 Ω simmetrica all'ingresso d'antenna del ricevitore.
Per controlli oscillografici dei segnali video prescelti si dispone sul fianco sinistro di un'uscita video.
La boccola inferiore è collegata a massa. Questa uscita non è adatta a funzionare come generatore di segnale, data la sua alta impedenza interna ($Ri = 1$ kΩ).
Per non danneggiare l'uscita, bisogna evitare di portarvi alte tensioni continue od alternate.

2.3. - Regolazioni sullo strumento

Per il normale funzionamento si raccomandano le seguenti regolazioni:
commutatore di rete inserito,
scegliere un'immagine campione,
regolatore d'ampiezza del burst tutto a sinistra,
sintonizzarsi sul canale desiderato,
regolare in modo fine la sintonia, fino ad ottenere una buona immagine del televisore; in tale operazione sono possibili due posizioni, una sulla banda laterale superiore, una su quella inferiore.
È giusto sintonizzarsi sulla banda laterale superiore, cioè sulla prima che si incontra ruotando verso destra la manopola di sintonia.
Ruotando verso destra la sintonia del ricevitore, invece, la banda laterale superiore si incontra per seconda.

3. - BREVE DESCRIZIONE

Il generatore per *service* FSG 395 fornisce un'immagine di barre di colore, la quale permette al tecnico riparatore un rapido controllo della parte di demodulazione del televisore, utilizzando solamente l'immagine che appare sullo schermo.
Con l'oscilloscopio si può eseguire una correzione con metodo di massimo-minimo.
Gli altri segnali permettono il controllo della convergenza, del fuoco (astigmatismo), purezza di colore, taratura del bianco, funzionamento del canale di luminanza e della geometria dell'immagine.

3.1. - Costruzione meccanica, vista interna

La costruzione meccanica dell'FSG 395 risponde all'esigenza di fornire uno strumento robusto e pratico per il *service* esterno.
Il basso assorbimento di potenza e il conseguente piccolo riscaldamento permettono un'esecuzione compatta, senza per questo compromettere la durata e il funzionamento dello strumento.
Togliendo entrambe le viti sul lato inferiore dello strumento si può estrarre il telaio dal mobile tirando dalla parte anteriore.
Il telaio, il pannello frontale e il circuito di base formano un blocco unico.
Il trasformatore di rete ed il generatore di portante devono essere sollevati previo allentamento di una vite, per rendere accessibili le parti rimanenti del circuito.
Il circuito posto al di sopra del circuito base può venire sollevato verticalmente, previa estrazione delle viti poste a sinistra ed a destra del telaio.

3.2. - Schema a blocchi

La spiegazione del principio di funzionamento si può avere seguendo lo schema a blocchi di fig. 3.
Il circuito è quindi composto dai seguenti gruppi:
a) Generatore-base per 16 f_H: ricava la frequenza di riga moltiplicata per 16 per la sezione impulsiva;
b) Divisore per la frequenza di riga: divide per 16 la frequenza 16 f_H (16 : 1);
c) Divisore per la frequenza di quadro: ricava f_V (frequenza di quadro) da f_H (frequenza di riga) (312 : 1);
d) Generatore di portante di colore con commutatore PAL, genera l'oscillazione di portante di colore stabilizzata a quarzo;

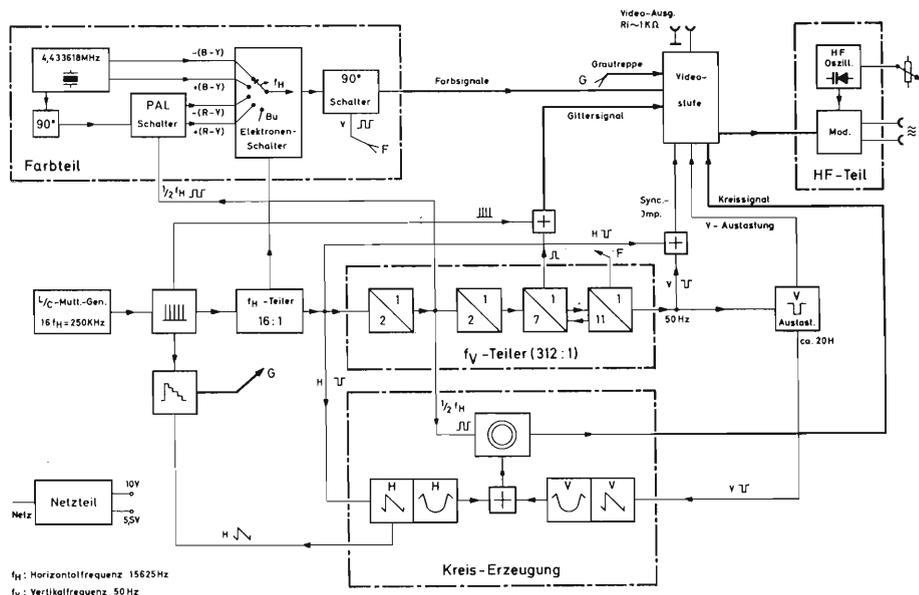



Fig. 3 - Schema a blocchi del generatore FSG 395.

e) Commutatore elettronico: opera la commutazione del segnale di colore;
f) Stadio video: ottenimento del segnale video di colore completo di sincronismi (FBAS);
g) Stadio *RF* con modulatore: modulazione della portante *RF* con il segnale video;
h) Formazione dei cerchi: formazione dell'anello a due cerchi dal segnale di cancellazione verticale e orizzontale;
i) Alimentazione: fornisce la tensione stabilizzata di 10 V e 5,5 V.
Contrariamente ad altri generatori di barre nel tipo FSG 395 le quattro barre ricavate hanno un contenuto di luminanza costante (circa il 20 % del bianco).

Il commutatore elettronico pilotato dal divisore 16 : 1 della frequenza di riga opera la commutazione delle quattro barre (*R*-*Y*), —(*R*-*Y*), (*B*-*Y*), —(*B*-*Y*) e del burst nella giusta successione entro una riga.

Mediante il commutatore successivo, pilotato dal divisore 11 : 1 della frequenza verticale, si ottiene che la posizione dei vettori delle quattro barre di colore nella metà inferiore del quadro venga ritardata di 90°; con questo la metà inferiore dello schermo appare come una superficie grigia.

Nel tipo di funzionamento « superficie rossa », durante la parte visibile della riga, il segnale (*R*-*Y*) viene variato in modo tale da ottenere la posizione di fase esatta per il rosso.

Il generatore base *LC* da 250 kHz pilota il formatore d'impulsi ad ago.

L'impulso di riga ($f_H = 15.625$ Hz) viene ricavato all'uscita del divisore di f_H 16 : 1.

Attraverso ulteriori stadi divisori con un rapporto di divisione totale di 312 : 1 si ottiene la frequenza di quadro di 50 Hz. In uno stadio successivo si ha l'impulso di cancellazione di quadro largo 18 righe.

Gli impulsi verticali di cancellazione e orizzontali di sincronismo servono oltre che alla sincronizzazione e alla cancellazione di quadro, anche al pilotaggio degli integratori doppi per la formazione dei cerchi, nei quali viene ricavata di volta in volta una tensione parabolica orizzontale e verticale. Su di uno stadio addizionatore particolarmente studiato, si ha un segnale ad anello, che commutato dal commutatore PAL a metà frequenza di riga, diventa un segnale ad anello doppio. Addizionando la tensione a dente di sega del primo integratore orizzontale per la formazione dei cerchi, con una tensione a dente di sega formata dagli impulsi ad ago dello stadio formatore d'impulsi si ottiene la scala dei grigi. Gli impulsi ad ago sono anche parti costituenti il reticolo campione.

Assieme alla riga bianca generata nel divisore 7 : 1 di f_V, viene ricavato il segnale di reticolo in un circuito porta.

I segnali di linee verticali e orizzontali come anche l'immagine dei punti vengono ricavati dal segnale reticolo.

Tutti i segnali video ricavati vengono portati allo stadio video mediante il commutatore a tasti.

Qui ha origine il segnale video completo d'impulsi di sincronismo, che viene ora portato al modulatore del generatore di portante.

La tensione *RF* viene fornita da un generatore *LC* sintonizzabile e operante in banda III.

La sintonia avviene mediante un diodo a capacità.

Il modulatore è costituito in modo tale da poter ancora ben operare nella gam-

Fig. 4a - Schema *A* degli impulsi.

Fig. 4b - Schema *B* degli impulsi.

ma UHF con armoniche dell'oscillatore. Si dispone quindi, all'uscita *RF*, accanto alla portante modulata in banda III due ulteriori segnali in banda UHF (3ª e 4ª armonica).

4. - DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

4.1. - Generatore pilota

Il generatore pilota (oscillatore *LC*) costituito dal transistore T 301 genera la frequenza a 250 kHz per gli stadi divisori successivi.

Il segnale in uscita dell'oscillatore a 250 kHz alimenta lo stadio formatore d'impulsi con il transistore T 304, sul cui collettore si formano impulsi ad ago positivi (25 V_{pp}) mediante interruttore periodico della corrente di riposo dell'induttanza L 305; tali impulsi hanno la forma di una oscillazione sinusoidale dimezzata.

Da un secondo avvolgimento parziale vengono ricavate le righe verticali del reticolo.

Nel tipo di funzionamento « reticolo campione » gli impulsi arrivano allo stadio video attraverso il diodo D 343. Da un terzo avvolgimento parziale gli impulsi vengono prelevati per la sincronizzazione del divisore f_H.

4.2. - Divisore per la frequenza orizzontale (f_H)

Questo divisore ha diversi compiti: divisione dei 250 kHz alla frequenza di riga (16 : 1), generazione delle tensioni di commutazione A, $\overline{A}$; B, $\overline{B}$; C, $\overline{C}$ per la commutazione delle barre di colore, come anche la definizione della posizione e della larghezza del burst, dell'impulso di riga e della cancellazione di riga.

Il divisore f_H è costituito dagli stadi *A*, *B* e *C*.

Lo stadio parziale *A* è costituito come un multivibratore astabile con i transistori T 305/T 306.

Il circuito integrato M 301 costituente un doppio Flip-Flop forma i divisori *B* e *C*.

Gli impulsi ad ago sincronizzano il divisore *A*. Mediante una retroazione dal divisore *C* attraverso D 334 e R 365 al divisore *A*, viene ottenuta la cancellazione di riga di 16 µs (= 4 impulsi ad ago ciascuno di 4 µs), e inoltre viene definita la posizione e la larghezza del burst e dell'impulso di riga.

Il tipo di funzionamento si riconosce dagli oscillogrammi di fig. 4*a*. L'impulso di riga viene prelevato dal collettore del transistore T 309 e portato attraverso il diodo D 341 allo stadio video.

4.3. - Generatore di portante di colore e commutatore PAL

Il generatore di portante di colore consiste in un oscillatore a quarzo T 302, oscillante sulla frequenza di 4,433618 MHz.

La capacità del circuito oscillatorio in collettore (L 303) forma un partitore capacitivo (C 310/311).

Dalla presa su questo partitore una parte del segnale di portante arriva attraverso uno stadio sfasatore di 90° (C 302/L 301) al commutatore PAL. Sugli avvolgimenti secondari della bobina 301 avvolti in senso contrario l'uno rispetto all'altro si trovano i diodi PAL D 301/D 302.

Questi vengono portati alternativamente in conduzione mediante la tensione di commutazione D e $\overline{D}$ dello stadio Flip-Flop *D* del divisore f_V, ad una frequenza metà (7,8 kHz) (v. fig. 4*b*).

La portante di colore viene così ruotata di 180° di riga in riga e portata al transistore T 303.

Poichè gli avvolgimenti delle bobine L 303 e L 304 sono costruiti in modo uguale, si generano agli avvolgimenti secondari i segnali:

L 303 Presa 2/3 $-(B-Y)$
L 303 Presa 4/5 $(B-Y)$
L 304 Presa 2/3 $-(R-Y)$
L 304 Presa 4/5 $(R-Y)$

Questi segnali hanno le stesse ampiezze, le loro relazioni di fase sono rappresentate in *b*) di fig. 5.

Dagli avvolgimenti secondari di L 303 e L 304 con le prese 7 e 8 viene derivato il burst.

L'ampiezza del burst è regolabile con R 104.

Mediante il commutatore elettronico si ottiene che i segnali burst $(R-Y)$, $-(R-Y)$, $(B-Y)$, $-(B-Y)$ arrivino uno dopo l'altro nella successione esatta alla bobina L 306.

Da qui il segnale giunge al commutatore per i 90° (T 307, 308).

In questo stadio le quattro barre di colore vengono ruotate di 90° in ritardo nella metà inferiore dello schermo, mentre la fase dei vettori del burst rimane costante; vedi *c*) di fig. 5.

Il transistore T 308 pilotato dal divisore 11 : 1 di f_V mette a massa il condensatore C 319 al ritmo di 50 Hz.

Questo opera una variazione nella risonanza del circuito oscillatorio L 307/C 318 e con ciò uno spostamento di fase del segnale.

Nel tipo di funzionamento « superficie rossa » il vettore $(R-Y)$ e il burst vengono addizionati elettronicamente tramite uno sfasatore composto dalle resistenze R 318/319 e R 320/321.

In questo caso il commutatore di 90° è fuori servizio, così che sullo schermo si ha un'immagine completamente rossa.

4.4. - Commutatore elettronico

I diodi di commutazione D 304/305, D 306/307, D 312/313, D 310/311, vengono portati in coppia allo stato conduttore, ciascuna coppia per la durata di una barra. A ciò provvede una porta AND per ciascuna coppia di diodi; tale porta consiste in due diodi (D 222-D 329) e nel transistore T 310, come anche nei tre diodi D 317 ÷ D 319 per il burst.

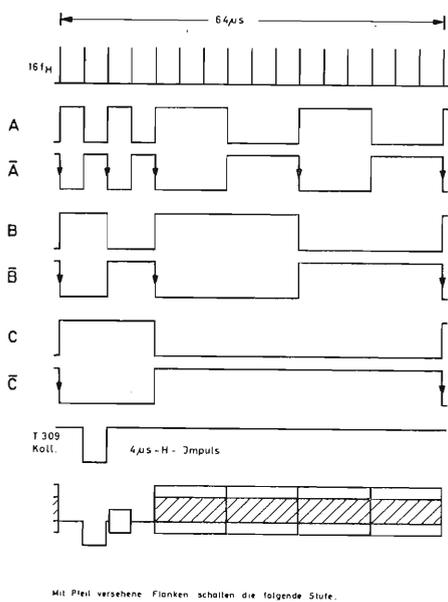
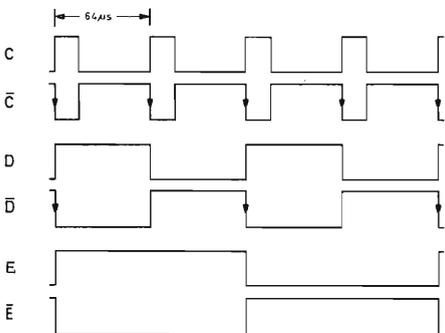
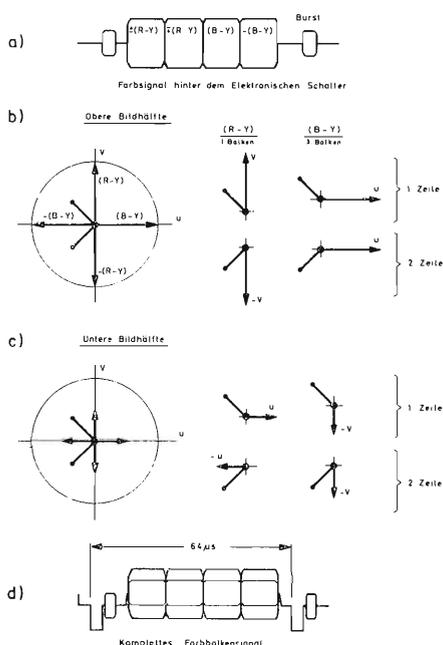



Fig. 5 - Segnale di barre colorate del generatore FSG 395.

Fig. 6 - Principio del commutatore elettronico.

I diodi della porta AND si trovano direttamente sulle corrispondenti uscite dei divisori *A* o *B*, mentre il segnale $\overline{C}$ in collettore di T 310 commutato mediante la tastiera si trova su una linea comune che a sua volta è collegata tramite le resistenze R 323, R 325, R 327 e R 335, ai diodi.
Gli oscillogrammi di fig. 4*a* indicano, che le corrispondenti tensioni rettangolari sono positive contemporaneamente, per una porta solo una volta durante la durata di un periodo di riga, cioè per la durata di una barra di colore.

4.5. - Divisore per la frequenza verticale

La frequenza di riga viene divisa in quattro stadi fino alla frequenza di quadro. La prima divisione avviene nel Flip-Flop *D*, che inoltre opera la commutazione PAL.
Il divisore *D* è costituito, come anche il divisore *E*, da un circuito integrato M 302.
Seguono i divisori 7 : 1 con i transistori T 315/317 e il divisore 11 : 1 (T 914/917). L'ultimo divisore citato si trova sulla basetta dei circuiti.
Il divisore 7 : 1 viene influenzato, riportando indietro l'impulso di cancellazione di quadro, in modo che esso lavora durante la cancellazione di quadro come divisore 8 : 1.
Si ottengono così i seguenti rapporti di divisione: $2 \times 2 \times 7 \times 11 + 4^* =$ $= 312$ (* Un impulso di *E* in uscita corrisponde a 4 impulsi d'ingresso di *C*).
Il formatore di segnale verticale, transistori T 314/T 316, genera la cancellazione di quadro larga 18 righe.
Dalla combinazione *RC* R 416/C 350 si ricava l'impulso di quadro largo 3 righe.
Si è rinunciato in questo divisore al mantenimento degli impulsi di riga, ciò che nel *service* non produce inconvenienti di sorta.
Il segnale d'uscita del divisore 7 : 1 viene utilizzato assieme alle tensioni di commutazione $\overline{C}$, *D*, *E* per ricavare le righe bianche.
Dopo lo stadio porta D 337 fino a D 340 viene generata una riga bianca per il segnale reticolo alla distanza di 28 righe.

4.6. - Generatore di scala dei grigi

Il generatore comprendente il transistore T 311 serve per la formazione della scala dei grigi.
La base viene pilotata con gli impulsi ad ago dello stadio formatore d'impulsi. Mediante la combinazione *RC* R 398, 399-C 346 si ottiene in collettore una tensione a dente di sega a frequenza 16 f_H.
Questa viene addizionata con la tensione a dente di sega a frequenza di riga del 1° integratore e trasferita allo stadio video. Si ottiene così una scala dei grigi a dodici gradazioni dal bianco al nero.
Con il potenziometro R 398 si può tarare la posizione relativa dei gradini.

4.7. - Formazione dell'immagine a cerchi

Due stadi costruiti come principio in modo analogo, gli stadi per le parabole *V* e *H*, formano la parte costituente essenziale per la generazione elettronica dei cerchi.
Tramite una doppia integrazione si ricavano qui degli impulsi di cancellazione orizzontale e verticale delle tensioni a forma di parabole.
Qui di seguito viene spiegato il funzionamento, tenendo presente lo stadio per la parabola *H* (orizzontale).
Il transistore T 901, il cui ingresso è compensato rispetto alla temperatura tramite i diodi D 901/D 902 e il resistore NTC R 902, lavora come integratore di Miller. Uno stadio nel ramo del collettore (T 903) viene aperto per mezzo dell'impulso di cancellazione di riga. Esso rimane aperto per la durata dell'impulso di cancellazione, e il condensatore C 902 si carica.
Se tale stadio viene nuovamente chiuso, il condensatore C 902 si scarica sulle resistenze R 909, R 910 e sul transitore T 901, il quale a causa della sua polarizzazione di base, rimane sempre aperto.
Sulle resistenze R 909/910 si genera durante un periodo di riga una tensione a dente di sega.
Uno stadio successivo (T 905) introduce il processo di integrazione del 2° integratore. Tale stadio è conduttore solo per la durata dell'impulso di cancellazione.
Il 2° integratore consta di un amplificatore operazionale con ingresso ad amplificatore differenziale (T 907, T 909, T 911) e il condensatore relativo C 905.
Il 2° integratore viene pilotato con la tensione a dente di sega del 1° integratore tramite la resistenza R 922.
Sul collettore del transistore T 911 si ha una tensione a parabola (oscillogramma 36), la cui ampiezza è regolabile con la resistenza R 933.
Per mezzo dell'ingresso differenziale del secondo integratore e la compensazione di temperatura (D 901, D 902, R 902) del primo, si ottiene che la forma e la grandezza del cerchio vengono mantenute sufficientemente stabili. Le tensioni a parabole degli stadi *H* e *V* vengono addizionate sulla resistenza R 940 e portate allo stadio formatore del cerchio.
Con la resistenza R 940 si può correggere l'eventuale forma ellittica del cerchio. Lo stadio formatore del segnale cerchio è costituito da un amplificatore differenziale, che taglia una piccola parte della tensione somma e l'amplifica fortemente.
La tensione di taglio è regolabile sul

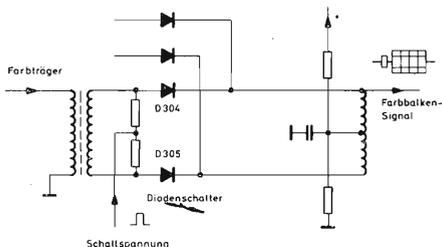
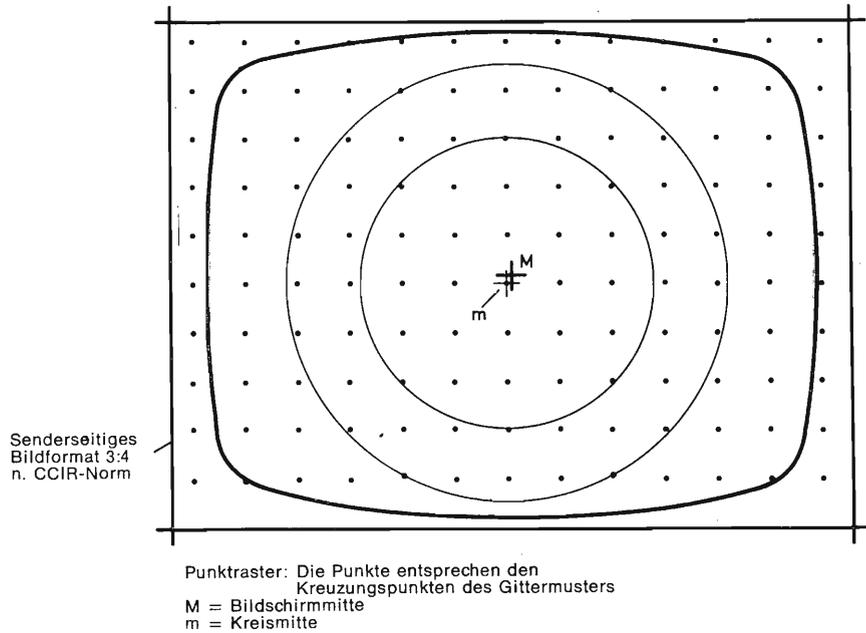



Fig. 7 - Posizione corretta dei cerchi sullo schermo d'immagine.

potenziometro R 952 (grandezza del cerchio).

Sui collettori dei transistori T 913, T 915 si trovano due segnali in opposizione di fase, che portati assieme sui diodi D 905/906, generano il segnale necessario per il cerchio (oscillogramma 40).

Una tensione di commutazione portata dal commutatore PAL sulle resistenze R 950/R 954 opera la commutazione del potenziale di taglio al ritmo metà della frequenza di riga.

Si ottiene così un doppio cerchio, e la grandezza di tale anello è regolabile con R 950. La luminosità del cerchio si può variare con la resistenza di emettitore R 957 dello stadio sfasatore successivo.

4.8. - Stadio video

Sulla base del transistore T 312 si trova il segnale corrispondente al tipo di funzionamento prescelto, e su di esso vengono impostati gli impulsi di sincronismo orizzontale e verticale tramite i diodi D 341 e D 348.

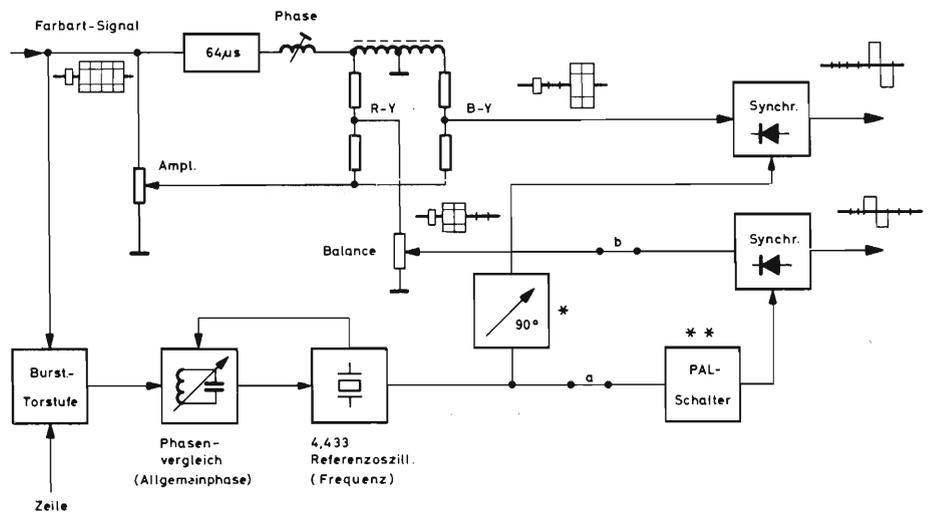



Fig. 8 - Principio della demodulazione del colore (schema a blocchi).

Lo stadio (T 312) opera come limitatore per la limitazione dei sincronismi *H* e *V*; il livello di limitazione è regolabile con il potenziometro R 403. Sull'emettitore di questo stadio viene rilevato il segnale video di colore completo di sincronismi (FBAS) per il pilotaggio del generatore di portante. Per controlli con l'oscilloscopio i segnali video FBAS sono disponibili dopo il transistore T 913 all'uscita video.

4.9. - La tensione RF di portante viene fornita da un oscillatore operante in VHF (Banda III) (T 701)

La sintonia *HF* avviene tramite il diodo a capacità D 701, la cui tensione di polarizzazione è regolabile con il potenziometro R 103.
La resistenza R 419 serve per la regolazione di gamma.
La combinazione R 713/R 710 (NTC) opera una compensazione di temperatura. Mediante opportuna scelta del punto di lavoro (R 707) dello stadio separatore si ottiene che al modulatore (T 703) oltre alla fondamentale in VHF (canali 6-11 *D* ÷ *H*1) arrivano anche le sue armoniche in UHF (canali 28-43 e 50-68).
Con il potenziometro R 709 si può regolare il sincronismo.
L'ampiezza della portante residua può venire variata mediante il divisore (R 712) della tensione di base. All'uscita del trasformatore L 703 (60/240 Ω) si trova la tensione *RF* modulata.

4.10. - Alimentatore

L'alimentatore genera due tensioni continue regolate elettronicamente, 10 V e 5,5 V. La tensione 10 V si ricava negli stadi: comparatore T 201, regolatore R 202, 203 e stadio di potenza.
Una limitazione di corrente con il transistore T 203 permette in caso di cortocircuito un aumento della corrente fino allo 0,5 A max.
Alla compensazione della temperatura provvede il diodo D 702 nel contenitore del generatore di portante.
La tensione 5,5 V viene ricavata dal circuito costituito dal diodo zener D 207, che pilota il transistore T 205 collegato ad un inseguitore catodico.

5. - MANUTENZIONE

Per il controllo del funzionamento dell'FSG 395 si può confrontare oscillograficamente il segnale video presente all'apposita uscita con gli oscillogrammi di fig. 12.
Il controllo in *RF* avviene mediante paragone dell'immagine sullo schermo di un TVC con le immagini campione.
Eventuali lavori di riparazione e conseguenti ritarature possono venire eseguite solo da personale specializzato, che abbia già conseguito una certa pratica con i circuiti dello strumento.
In caso di guasti nella generazione del segnale di colore o nella sezione *RF* lo strumento dovrebbe venire spedito al nostro laboratorio di Milano, poichè per questi lavori di tarature sono necessari metodi e strumenti speciali.
Alla fine di questo articolo sono riportati gli oscillogrammi più significativi relativi alle diverse basette a circuiti stampati.

5.1. - Regolatore dei 10 V

Alimentare lo strumento attraverso un variac.
Misurare con uno strumento la tensione continua controllata e regolata con R 210.
Variare la tensione al primario da 200 V a 240 V; la tensione a 10 V deve rimanere costante e senza ronzio. Cortocircuitare i 10 V con un amperometro a f.s. 1 A e misurare la corrente di c.c. (0,35-0,5 A).

5.2. - Generatore principale

5.2.1. - *Misurare* con l'oscilloscopio la tensione di collettore T 304, vedi oscill. Nr. 2. Inserire sullo stesso punto un contatore di frequenza e tarare con L 302 a 250 kHz.
5.2.2. - *Oscillografare* la tensione di collettore T 304 e tarare l'ampiezza dell'impulso secondo l'oscillogramma Nr. 4 a 25 V_{pp} con L 305.

5.3. - Divisore per la frequenza orizzontale f_H

Oscillografare la base di T 305 e T 306 e regolare il rapporto di divisione secondo l'oscillogramma Nr. 5 e 6 con i potenziometri R 360 e R 357. Il divisore *A* lavora correttamente solo quando i Flip-Flop *B* e *C* dividono esattamente, vedi oscillogrammi di fig. 4*a*.

5.4. - Divisore per la frequenza verticale f_V

5.4.1. - *Oscillografare* i divisori *D* e *E*, vedi fig. 4*b*.
5.4.2. - *Oscillografare* il divisore *F* sulla base di T 317 e regolare con R 387 il rapporto di divisione 7 : 1 secondo l'oscillogramma Nr. 19 (la taratura fine viene eseguita secondo 5.4.5).
5.4.3. - *Oscillografare* il divisore 11 : 1 sulla base di T 914 e T 917, e regolare il rapporto di divisione con R 955 rispettivamente R 948 secondo l'oscillogramma Nr. 44 rispettivamente 45.
5.4.4. - *Oscillografare* il collettore di T 316, e regolare la larghezza dell'impulso secondo l'oscillogramma Nr. 26 con R 414 a 1,2 ms.
5.4.5. - *Oscillografare* nuovamente la base di T 317, Trigg. interno, regolare la base dei tempi in modo che sullo schermo venga rappresentato un solo periodo, aggiustare R 413 in modo che i potenziali finali di entrambe le funzioni *E* (linea scura e chiara) abbiano la stessa altezza, vedi oscillogrammi Nr. 19.
Controllare il rapporto di divisione e il campo di sincronizzazione, eventualmente ritarare R 387.

5.5. - Stadio video

5.5.1. - *Tipo di funzionamento*: « *Scala dei grigi* »
Oscillografare l'uscita video e misurare secondo fig. 12*c*.
Eliminare con R 398 gli avvallamenti dei gradini orizzontali. Il segnale di riferimento per i segnali successivi è la scala dei grigi.
5.5.2. - *Regolare il rapporto segnale/impulso con R* 403, *vedi fig.* 12*c*.
5.5.3. - *Tipo di funzionamento*: « *Reticolo* »
Regolare il livello del nero con R 215, vedi fig. 12*d*.
5.5.4. - *Regolare l'ampiezza degli impulsi ad ago con R* 410, *vedi fig.* 12*d*.
5.5.5. - *Tipo di funzionamento*: « *Barre di colore* »
Regolare il livello del nero con R 345, vedi oscill. Nr. 25*c*.
5.5.6. - *Tipo di funzionamento*: « *Barre di colore* »
Controllare che gli intervalli di cancellazione verticali siano di circa 1,2 ms. di larghezza (16-20 periodi di riga).
Se necessario ripetere le tarature di cui ai punti 5.4.2-5.4.5.
Controllare l'impulso verticale secondo l'oscillogramma 25*e* (2-3,5 periodi di riga, nella scala dei grigi circa 5 periodi di riga).

5.6. - Formazione elettronica del cerchio

Tipo di funzionamento: « cerchio ».
5.6.1. - *Dente di sega per la scansione verticale*
Tarare la tensione a dente di sega sul collettore T 912 secondo l'oscillogramma Nr. 38 con R 904.
5.6.2. - *Parabola verticale*
Tarare la tensione a parabola sul collettore di T 912 secondo l'oscillogramma Nr. 39 con R 936.
5.6.3. - *Dente di sega per la scansione orizzontale*
Controllare la tensione a dente di sega sul collettore T 901 secondo l'oscillogramma Nr. 35 con R 906.
5.6.4. - *Parabola orizzontale*
Tarare la tensione a parabola sul collettore di T 911 secondo l'oscillogramma Nr. 36 con R 933.
5.6.5. - *Luminosità del cerchio*
Oscillografare l'uscita video, osservando due periodi. Il segnale del cerchio massimo deve arrivare fino al livello del bianco (scala dei grigi).
La regolazione avviene con R 957, vedi fig. 12*g*.
Per ulteriori dettagli, vedi punto 5.9.

5.7. - Stadio di colore (è necessario un vettorscopio)

5.7.1. - *Oscillatore a* 4,433 *MHz*
Sintonizzarsi con il ricevitore sul canale della zona (per es. su una trasmissione d'immagine campione).
Oscillografare con oscilloscopio a due tracce l'oscillatore a 4,43 MHz del ricevitore e l'analogo dell'FSG 395 sul punto di misura *M* 1.
Tarare L 303 sulla massima tensione di portante.
Regolare la base dei tempi, in modo che

le oscillazioni della sottoportante siano chiaramente visibili.
Tarare il trimmer C 304 in modo fine, in modo che la frequenza del quarzo dell'FSG 395 sia il più possibile uguale alla frequenza della portante del trasmettitore.
La taratura della frequenza della sottoportante di colore è possibile naturalmente con un contatore digitale inserito sul punto *M* 1 (4,43361875 MHz $\pm$ $\pm$ 5 · 10^{-6}.
5.7.2. - *Commutatore PAL*
Oscillografare l'emettitore di T 303 e tarare L 301 sulla risonanza, vedi oscillogramma Nr. 30; portare R 308 a fine corsa a sinistra (pos. 500 Ohm).
5.7.3. - *Tipo di funzionamento « Barre di colore »*
Oscillografare l'emettitore di T 307.
Tarare con L 306 l'oscillazione 4,43 MHz per il massimo.
Regolare con L 304 la massima ampiezza della 1ª e 2ª barra.
5.7.4. - *Taratura fine*
Sincronizzare il vettoscopio al punto *M* 1.
Inserire la sonda di misura sull'emettitore T 307.
Oscillografare l'emettitore di T 313, vedi oscillogramma Nr. 25.
Regolare sul massimo il vettore *B*-*Y*.
Regolare sul massimo il vettore *R*-*Y*.
Regolare esattamente 90° con L 301 tra *B*-*Y* e *R*-*Y*.
Aumentare l'ampiezza di *R*-*Y* con R 308 fino a che il diodo D 349 comincia a limitare.
Regolare con L 306 la massima ampiezza del vettore.
Portare *B*-*Y* e *R*-*Y* alla stessa ampiezza con R 306.
Correggere eventualmente R 308 e L 301 (90°).
5.7.5. - *Regolatore del burst*
Controllare R 104 (pannello frontale).
I vettori del burst devono scomparire nella posizione di zero.
5.7.6. - *Fase del burst*
Un piccolo spostamento di fase di entrambi i vettori del burst per es. in senso orario, può venire corretto aggiustando L 306.
5.7.7. - *Prova del grigio*
Inserire il vettorscopio sull'emettitore di T 312.

Oscillografare l'emettitore di T 313, R 332 e C 307 vengono regolati alternativamente in modo tale che il segnale di colore nella metà inferiore dell'immagine (immagine grigia) abbia ampiezza metà. Tarare le posizioni dei vettori secondo fig. 5.
5.7.8. - *Tipo di funzionamento « Sup. grigia »*
Controllare la fase dei vettori per l'immagine « Sup. grigia ».

5.8. - Sezione RF

5.8.1. - *Portare* il potenziometro R 103 tutto a sinistra. Regolare la tensione di sintonizzazione con il potenziometro (R 419) su circa 5,7 V.
Portare il potenziometro di funzionamento tutto a destra. La tensione di sintonia deve essere di circa 0 V.
5.8.2. - *Potenziometro* di sintonia tutto a destra. Portare la frequenza dell'oscillatore mediante taratura della bobina L 701 su 222 MHz.
5.8.3. - *Portare l'indice sul canale 7.* Regolare la frequenza di misura 189,25 MHz e regolare il generatore di portante su questa frequenza mediante R 419. (La tensione di sintonia in questo caso è di circa 4,4 V).
5.8.4. - *Taratura del modulatore*
Sintonia sul canale 6, immagine di prova: scala dei grigi.
R 707, R 709 in posizione centrale, indi regolare la portante con R 712 su 10% e l'impulso di sincronismo con R 709 su circa 25%.
Controllare il segnale sul canale UHF 30 (3 $\times$ 182 MHz = 546 MHz) e sul canale 53 (4 $\times$ 182 MHz = 728 MHz).
Aggiustare finemente R 712, R 709 e 707 (linearità), fino a che il modulatore opera in maniera soddisfacente in tutte le gamme.

5.9. - Taratura finale e controlli di funzionamento

5.9.1. - *Inserire* il generatore FSG 395 all'ingresso d'antenna di un ricevitore TV a colori (canale 8), immagine di prova: « cerchio ».
Mediante taratura alternativa dei potenziometri R 952 (grandezza del cerchio) e R 940 (forma ellittica) il cerchio grande viene portato alla forma come indicato in fig. 9.
Il diametro del piccolo cerchio viene tarato quindi con R 950 sui 2/3 del cerchio grande.
5.9.2. - *Posizione del cerchio*
Un piccolo spostamento orizzontale, rispettivamente verticale, del cerchio si ottiene mediante taratura fine dei potenziometri R 933 rispettivamente 936.
Una variazione grossolana viene corretta con R 952.
5.9.3. - *Tipo di funzionamento: « Barre di colore »*
Controllare la sequenza dei colori (vedi fig. 7*c*)
Metà immagine superiore:
$\pm(R\text{-}Y)$ = rosso,
$+(B\text{-}Y)$ = blu,
$\mp(R\text{-}Y)$ = verde,
$-(B\text{-}Y)$ = giallo/verde.
Metà immagine inferiore:
uniformemente grigia (è ammissibile una leggera colorazione).
5.9.4. - *Tipo di funzionamento: « Superficie rossa »*
Aumentare il contrasto, indi controllare la superficie rossa.
5.9.5. - *Controllare i segnali rimanenti (scala dei grigi, reticolo) fig. 7.*

6. - IMPIEGO REGOLAZIONI FONDAMENTALI

6.1. - Geometria dell'immagine

Per un veloce controllo della geometria

dell'immagine sul ricevitore si usa l'immagine dei cerchi.
Regolare il contrasto, la luminosità e la sintonia fine del ricevitore in modo da ottenere un'ottima immagine dei cerchi con sfondo nero.
L'immagine a cerchio permette anche un'ottima regolazione della grandezza dell'immagine, della centratura e della linearità.

6.2. - Messa a fuoco

Il fuoco può venire controllato mediante l'immagine per punti.

Regolazioni sul ricevitore a colori

6.3. - Purezza dell'immagine

Il controllo della purezza di colore avviene mediante uso della superficie rossa; il contrasto di colore dovrebbe venire alquanto inserito fino ad ottenere un'immagine satura.
Si evita così al tecnico riparatore di disinserire i singoli cannoni elettronici.
La regolazione della purezza di colore viene eseguita sul giogo di deflessione.

6.4. - Controllo e regolazione della convergenza

Dopo un accurato controllo della geometria (vedi 6.1) si può eseguire il controllo e rispettivamente la taratura della convergenza mediante il reticolo campione.
Attenzione: alcune marche di televisori hanno la particolarità che la 284esima armonica della frequenza di riga può aprire il color-killer. Ne risultano quindi con segnali in bianco e nero effetti di crominanza.
Questo può essere evitato, portando a zero il regolatore della saturazione di colore.
La taratura della convergenza statica e dinamica viene eseguita seguendo le istruzioni del costruttore.

6.5. - Trappola di colore nel canale di luminanza

Immagine di prova: « Barre di colore ».
Con il regolatore di saturazione tutto disinserito (immagine in bianco e nero) si può regolare il circuito trappola a 4,4 MHz nel canale di luminanza su di un minimo della parte 4,4 MHz sugli elettrodi del canale di luminanza (catodi).

6.6. - Taratura in RF del ricevitore

Una insufficiente resa d'immagine del ricevitore a colori può anche derivare da una caratteristica di risposta scorretta della via a *RF* (Tuner, amplif. *FI* e di crominanza). Dopo un'accurata sintonia della banda laterale superiore sul canale di ricezione (vedi 2.3), si può eseguire un controllo generale della taratura a *RF* usando l'immagine a barre.
Sintonia fine: condizione preliminare per i lavori di taratura della sezione di crominanza è che l'amplificatore di crominanza riceva oscillazioni di portante dell'ampiezza esatta, altrimenti si potrebbero avere difetti a causa per es. di sovrappilotaggi. Se per es. il costruttore dà il punto a 6 dB per la posizione della sottoportante di colore sulla curva passante della *FI* sul fianco vicino alla portante audio, si visualizza alternativamente mediante oscilloscopio, dopo il diodo video, il segnale di scala dei grigi e il segnale di barre di colore.
La sintonia *RF* è corretta se l'ampiezza della portante di colore del segnale di barre (in V_{pp}) è il 50-60% del valore di tensione dal nero al bianco (= 100%) con la scala dei grigi.
Tensioni spurie, per es. sovraelongazioni sui fianchi del segnale onda quadra, che si riscontrano all'uscita dei demodulatori sincroni in conseguenza della demodulazione del segnale di barre di colore, identificano una deformazione della caratteristica di risposta.
La misura esatta delle curve caratteristiche di risposta può venire eseguita con lo strumento di misura vobulato Nord Mende tipo UWM 346/U-2 (vedi posto di misura per TV a colori).

6.7. - Amplificatore di crominanza

Immagine di prova: « Barre di colore ».
Nei ricevitori con contrasto automatico (ACC), regolare l'amplificazione in modo tale da ottenere all'uscita il valore nominale del burst.

6.8. - Color-Killer

Immagine di prova: « Barre di colore ».
Diminuendo l'ampiezza del burst il color-killer deve commutare su bianco e nero.
Con i ricevitori che rispondono alle armoniche della frequenza di riga (vedi 6.6) la frequenza di riga del generatore deve essere esatta.

6.9. - Commutatore PAL/Identificazione

Immagine di prova: « Barre di colore ».
Con fase di commutazione errata o cattivo funzionamento del commutatore PAL le barre 1ª e 2ª vengono scambiate e rese quindi con colori completamente falsati.
Un'indicazione sicura si ottiene in generale mediante una taratura di massimo dell'oscillatore a 7,8 kHz.

6.10. - Oscillatore di riferimento a 4,433618 MHz

Immagine di prova: « Barre di colore ».
Escludere il color-killer automatico e impedire la sincronizzazione dell'oscillatore a quarzo (circuito del burst).
L'oscillatore a quarzo del ricevitore viene tarato in modo tale da ottenere uno scorrimento quanto più possibile lento dei colori sullo schermo.

6.11. - Decodificatore PAL a linea di ritardo

Immagine di prova: « Barre di colore ».
La taratura può venire controllata ad entrambe le uscite del decodificatore a linea di ritardo mediante oscilloscopio.
All'uscita (*R-Y*) le barre 3ª e 4ª devono essere nulle, e analogamente all'uscita (*B-Y*) le barre 1ª e 2ª (vedi fig. 11*b,c*).
In generale è prevista una possibilità di taratura sia per la fase, sia per l'ampiezza.
Mediante taratura alternativa si regola per la linea di zero migliore.

6.12. - Demodulatori sincroni

La decodificazione del segnale di colore secondo i due assi di modulazione (*B-Y*) e (*R-Y*) avviene nei ricevitori PAL nel decodificatore a linea di ritardo (ad eccezione: ricevitori a PAL semplice).
Il riottenimento dei segnali differenza di colore video avviene nei demodulatori sincroni, mediante rivelazione sincrona con la portante di colore, che deve corrispondere esattamente in frequenza e fase con il burst.
Corrispondentemente alla modulazione in quadratura nel trasmettitore la portante di colore deve presentare per entrambi i demodulatori sincroni una differenza di fase di 90°.
Prima della taratura dei demodulatori sincroni bisogna eseguire il controllo dell'oscillatore di riferimento (vedi 6.10) e del decodificatore PAL a linea di ritardo (vedi 6.11). In generale i circuiti di un ricevitore PAL nella sezione di demodulazione di colore si possono ricondurre tutti allo schema a blocchi di fig. 10.
Nella taratura bisogna curare bene le seguenti regolazioni:
1) La fase corretta dell'oscillatore di riferimento;
2) lo scostamento di fase di 90° tra i due demodulatori sincroni.
Una differenza di ampiezza del segnale di differenza di colore di due righe successive (veneziane) può venire causata nel sistema PAL a causa di un difetto nel decodificatore a linea di ritardo, più raramente per asimmetria dei demodulatori sincroni.
Successione delle operazioni di taratura:
1) regolazione della fase della portante di riferimento, verificare con l'oscilloscopio l'uscita del demodulatore sincrono (quello non sfasato di 90°); con taratura corretta bisogna ottenere una linea di zero quanto più possibile retta, secondo fig. 11*d/e*;
2) lo stesso procedimento viene infine usato per il 2° demodulatore sincrono (quello sfasato di 90°).
Questo semplice procedimento viene in pratica complicato dal fatto che sul percorso della portante di colore ai demodulatori sincroni si trovano spesso diversi elementi.
Questi elementi (principalmente circuiti *L/C*) devono venire tarati secondo le norme del costruttore.

6.13. - Pilotaggio dei cannoni elettronici

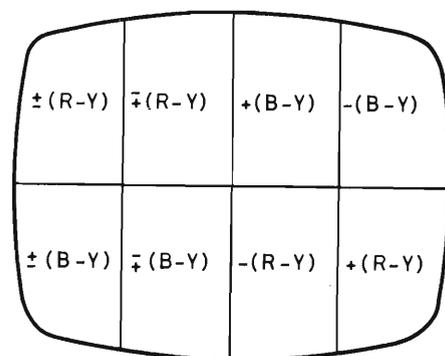
In considerazione dei fattori di riduzione, il rapporto fra i segnali alle uscite dei demodulatori sincroni deve essere:
$U\,(B\text{-}Y) : U\,(R\text{-}Y) = 1{,}78 : 1$

Se il fabbricante fornisce un altro rapporto, esso contiene già i fattori di correzione per la matrice successiva.
Poichè Y è uguale per tutte le barre, si ottengono per i segnali RGB e differenza di colori segnali di pilotaggio sui cannoni elettronici dello stesso tipo, vedi fig. 11*f*, *g*, *h*.
Il rapporto di $(R-Y)$ rispetto a $(B-Y)$ (bilanciamento) e la matrice del verde sono in ordine, quando come risulta da fig. 11*g*, la tensione $(R-Y)$ (1ª e 2ª barra) e la tensione $(B-Y)$ (3ª e 4ª barra) hanno tra loro un rapporto 3 : 2 (matematicamente 1,53 : 1) sull'elettrodo di comando per il verde (rispettivamente $G-Y$). Corrispondentemente sull'elettrodo di comando per il rosso le due barre $R-Y$ dovranno avere ampiezza doppia di quella riscontrata sopra.

6.14. - Taratura mediante uso della scala dei grigi

Per controllare se i tre cannoni operano nel campo corretto delle caratteristiche, si inserisce l'immagine di scala dei grigi. Le varie barre non devono presentare alcuna colorazione.

6.15. - Taratura della sezione demodulatore di crominanza mediante osservazione dell'immagine sullo schermo

Una taratura della sezione di crominanza esclusivamente mediante osservazione del teleschermo è possibile solamente quando, come indicato in fig. 10, per le funzioni fondamentali, per es. la regolazione dei 90° e la fase di riferimento, si dispone solo di un regolatore.
Qualora questo non si verifichi, gli ulteriori componenti devono generalmente venire tarati con metodo oscilloscopico.
Il vantaggio dell'immagine di barre di colore dell'FSG 395 consiste nel veloce riconoscimento e localizzazione dei guasti.
Qui di seguito riportiamo le caratteristiche più importanti per il riconoscimento dei guasti.

7. - DECODIFICATORE A LINEA DI RITARDO

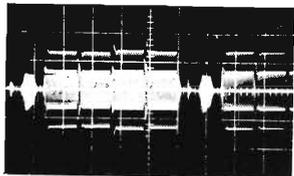
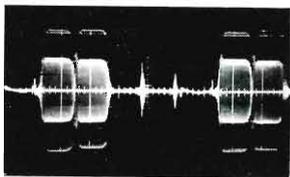
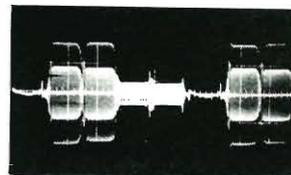
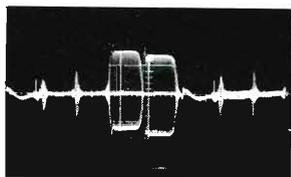
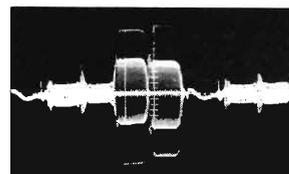
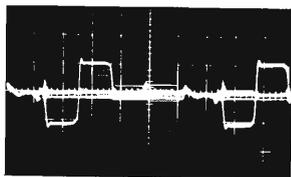
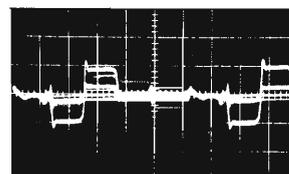
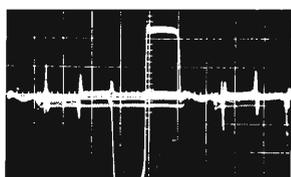
I guasti dell'apparato sono univoci, se è stata prima tarata la fase di riferimento; le condizioni ulteriori possono essere:

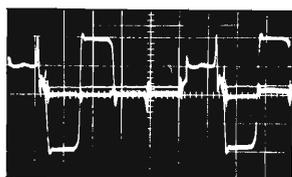
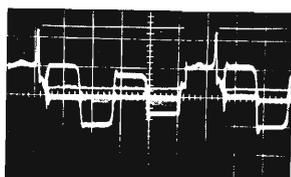
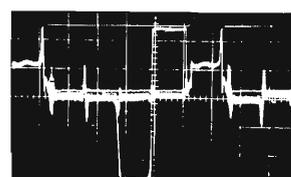
Campo di prova	Difetto sul teleschermo	Condizione ulteriore	Difetto nel televisore
$\pm(R-Y)$	Persiane	$+(R-Y)$ senza colore	Errore di ritardo all'uscita $(B-Y)$
$+(B-Y)$	Persiane	$\pm(B-Y)$ senza colore	Errore di ritardo all'uscita $(R-Y)$
$+(R-Y)$	Persiane	$\pm(B-Y)$ senza colore	Errore di guadagno differenza all'uscita $(R-Y)$
$\pm(B-Y)$	Persiane	$+(R-Y)$ senza colore	Errore di guadagno differenza all'uscita $(B-Y)$

Demodulatori sincroni

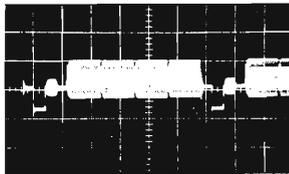
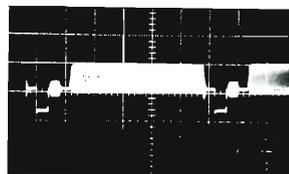
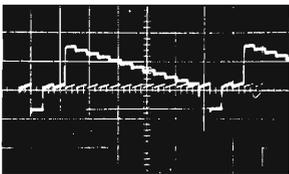
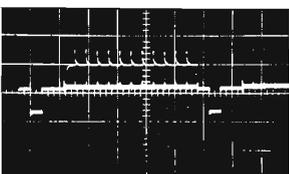
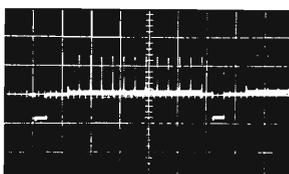
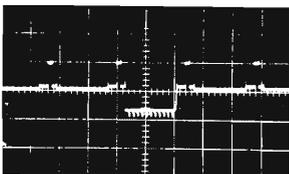
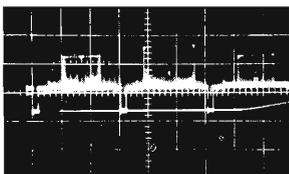
Difetto sul teleschermo	Guasto sull'apparato
Tutta la metà inferiore dello schermo colorata, vedi fig. 8a	Fase generale errata
La coppia di barre destra e sinistra della metà inferiore dello schermo non diventano contemporaneamente grigie aggiustando la fase di riferimento, vedi fig. 8b	Errore nella fase 90°

Oscillogrammi sul ricevitore Fig. 9

(base dei tempi: 10 μs/cm)

a) Segnale di tipo di colore all'uscita dell'amplificatore di crominanza.

b) Uscita (*R*-*Y*) del decodificatore a linea di ritardo.

Taratura corretta. Taratura errata.

c) Uscita (*B*-*Y*) del decodificatore a linea di ritardo.

Taratura corretta. Taratura errata.

d) Uscita (*R*-*Y*) del demodulatore sincrono.

Taratura corretta. Taratura errata.

e) Uscita (*B*-*Y*) del demodulatore sincrono.

Taratura corretta. Taratura errata.

f) Catodo del rosso.

g) Catodo del verde.

h) Catodo del blu.

Segnali alla boccola di controllo video Fig. 10

Base dei tempi: 10 μs/cm; (*) 25 μs/cm; (**) 20 μs/cm.
Sensibilità verticale: 0,5 V/cm.

a) Segnale di barre di colore completo.

b) Superficie rossa.

c) Scala dei grigi.

d) Reticolo campione.

e) Linee verticali.

f) Linee orizzontali (*)

g) Cerchi (**).

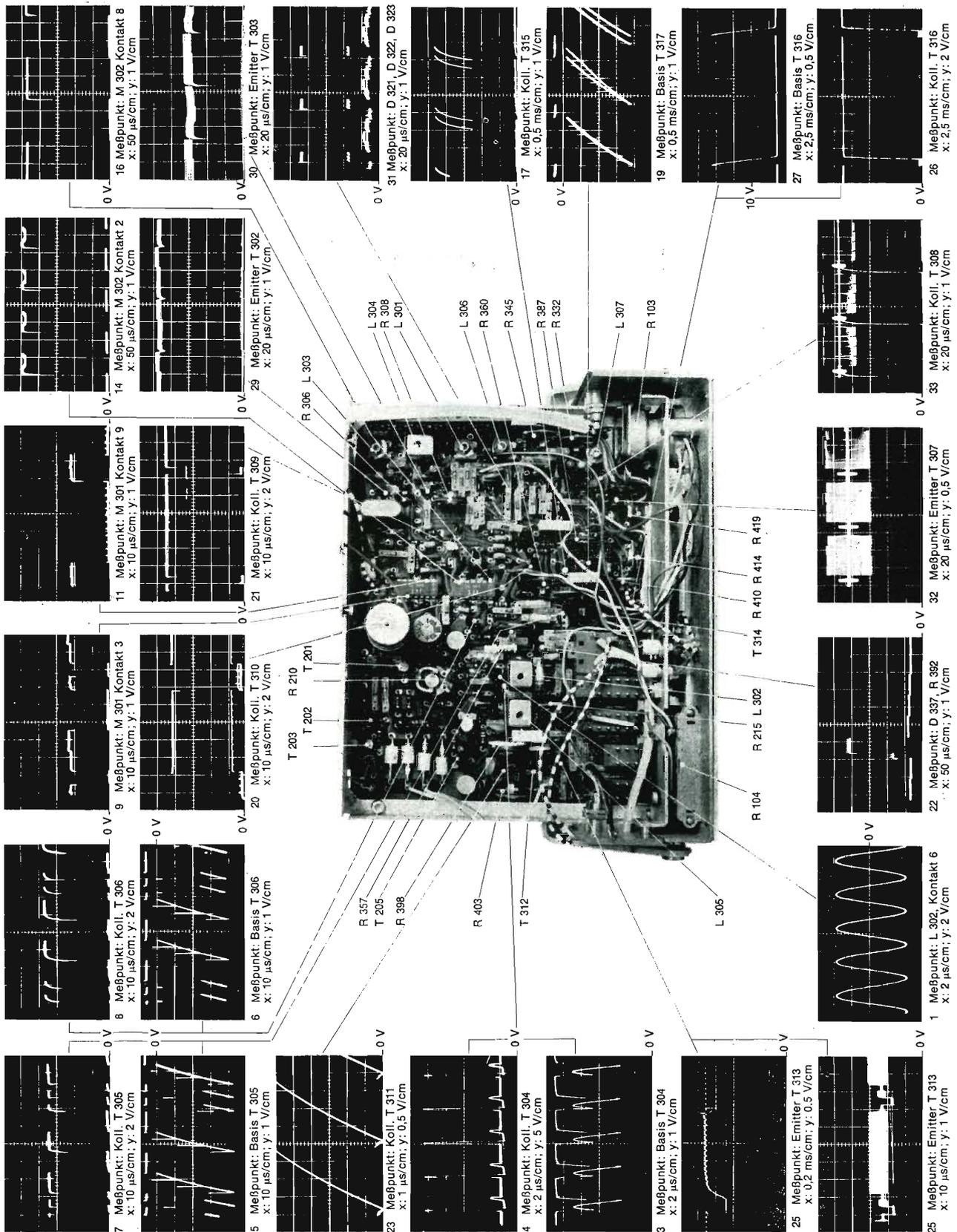



Fig. 11 - I piastra telaio video.

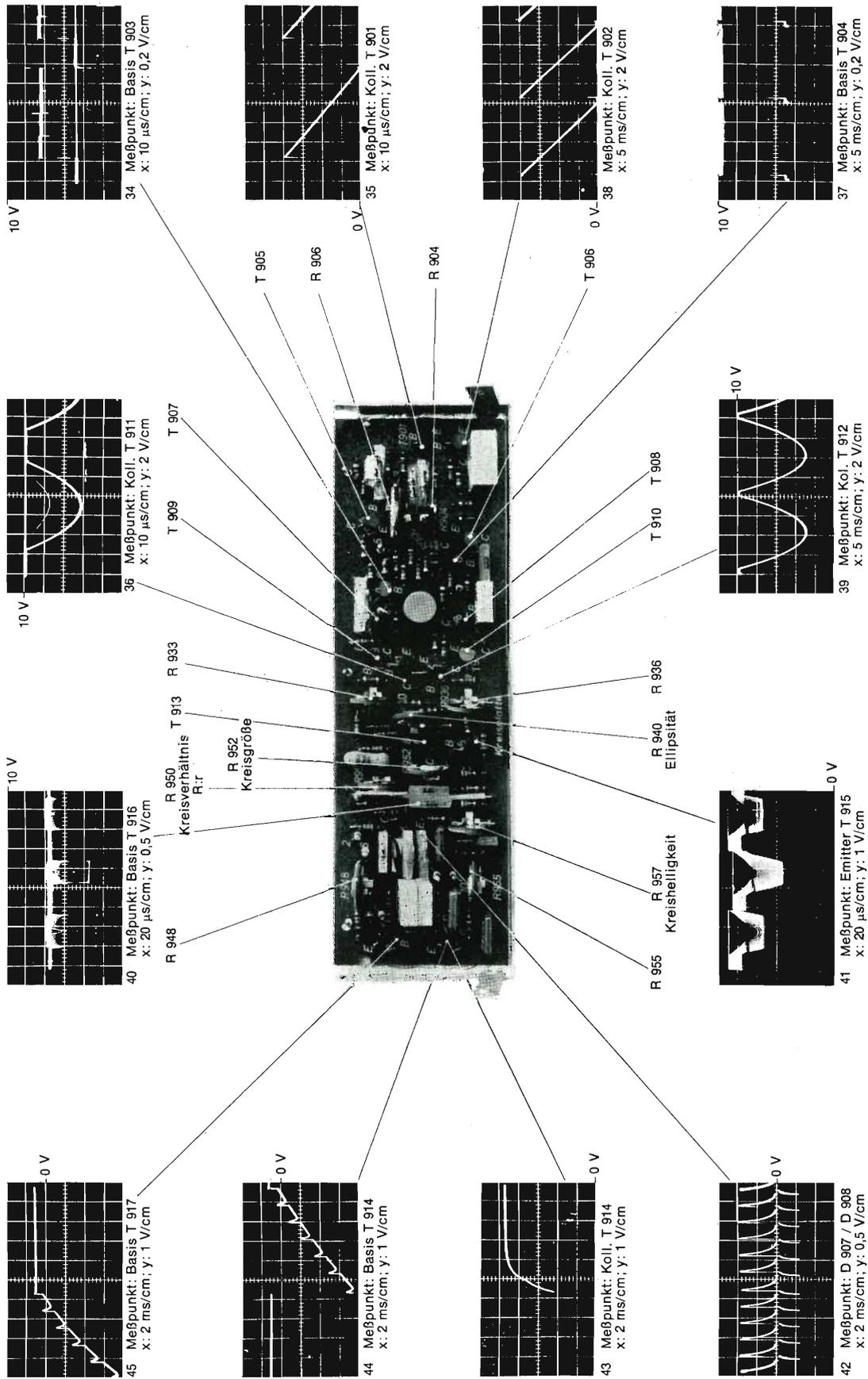



Fig. 12 - Il piastra circuiti.

G. Tommassetti

Amplificatore - convertitore per VHF a basso rumore ed alta dinamica

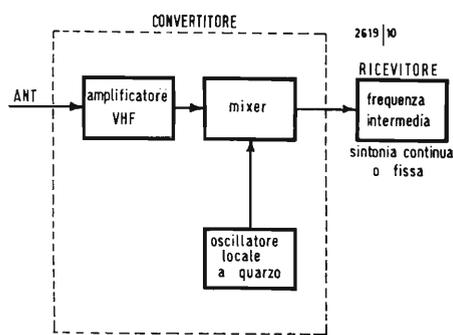



Fig. 1 - Schema a blocchi del converter.

1. - PREMESSA

In alcune applicazioni industriali o di amatore (ad esempio per l'ascolto dei satelliti artificiali, della gamma 144 MHz ecc.) è spesso necessario l'uso di un « dispositivo » a media o larga banda che sia in grado di convertire segnali dalla regione VHF a quella HF.
Il « dispositivo » che chiameremo brevemente « converter » deve soddisfare alcune esigenze ben precise:
1) basso rumore (cioè alto rapporto segnale-disturbo)
2) alto guadagno
3) capacità di amplificare segnali forti (ovvero grande dinamica)
4) banda passante medio-larga
5) economia di costo e di esercizio.
I punti 1) e 2) sono attualmente facilmente realizzabili: basterebbe infatti usare dei buoni transistori. Questa soluzione non soddisferebbe però il punto 3). È abbastanza noto infatti che gli amplificatori a transistori non sopportano segnali forti: essi sono facilmente condotti in zona non lineare con conseguenze disastrose per quanto riguarda fenomeni di intermodulazione e sovraccarico.
Una elevata selettività dei circuiti VHF che potrebbe essere utile in questa circostanza proprio per ridurre l'intermodulazione dovuta a segnali interferenti, non è conseguibile se non con l'uso di cavità risonanti, che esulano dalla semplicità del nostro progetto e dal punto 5) della nostra premessa.
In termini tradizionali si potrebbe pensare di usare amplificatori a tubi elettronici o a nuvistor. Questa soluzione non è, al giorno d'oggi, neanche proponibile.
La soluzione, a nostro avviso, va ricercata nell'ambito delle applicazioni dei transistori a effetto di campo (FET), oggi facilmente reperibili sul mercato nazionale, e nell'uso di un adatto circuito.

Fig. 2 - Schema di principio del converter.

2. - LA RICEZIONE VHF CON CONVERTITORE

L'idea di traslare una frequenza o una banda di frequenze a un altro valore più facilmente manipolabile è vecchia come la... supereterodina.
In questa circostanza una banda a VHF, opportunamente amplificata, viene traslata in HF. Un normale ricevitore per HF è quindi ora in grado di assolvere una funzione che richiederebbe l'uso di apparati riceventi ben più complessi.
Lo schema a blocchi del converter è mostrato in fig. 1.
Al mixer convergono e il segnale VHF amplificato dallo stadio R.F. e l'oscillatore locale, che sarà a frequenza fissa e quindi a quarzo. In pratica un oscillatore così concepito può considerarsi privo di deriva. La stabilità di frequenza del nostro sistema dipende unicamente dal ricevitore HF (che possiamo ora chiamare la nostra frequenza intermedia).
Se chiamiamo df la deriva del ricevitore alla frequenza f, la stessa deriva si avrà alla frequenza f' nelle VHF. Cioè:
$\frac{df}{f}$ è la stabilità percentuale in HF
$\frac{df}{f'}$ è quella in VHF
il loro rapporto:
$$\frac{df}{f} \cdot \frac{f'}{df} = \frac{f'}{f}$$
è un indice significativo del miglioramento percentuale di frequenza ottenibile con il converter.
Dalla formula precedente sembrerebbe che, ai fini della stabilità di frequenza, convenga sempre usare il ricevitore HF alla frequenza più bassa possibile. Questo non è sempre vero: infatti problemi come la reiezione di immagine spesso pongono un limite inferiore.
In pratica il ricevitore HF viene sintonizzato a frequenze comprese tra i 20 e i 30 MHz.
Dal ricevitore dipende la larghezza del canale e la possibilità di poter leggere direttamente la frequenza VHF ricevuta. Essendo la conversione a frequenza fissa, multipla o meno di un quarzo si avrà sempre:
$f_{VHF} = f_{HF} \pm nf_{quarzo}$
con $n = 1, 2, 3, \ldots =$ armonica del quarzo usata per la conversione
$\pm$ a seconda che l'O.L. sia più basso o più alto di f_{VHF}.

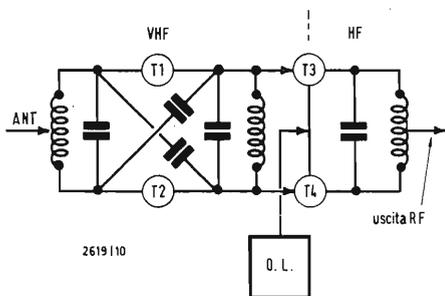
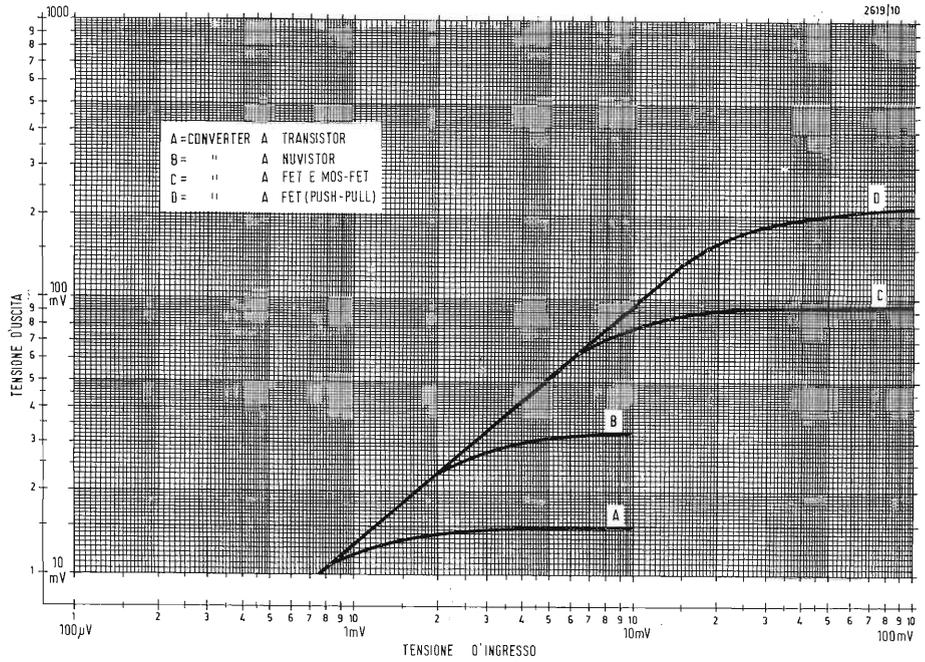



Fig. 3 - Confronto della dinamica di tipi diversi di converter.

Al punto 1) abbiamo parlato di basso rumore richiesto dal converter. Il rumore effettivo del sistema non dipende però dal solo converter. Anche il ricevitore può apportare un peggioramento che noi tenteremo di studiare e minimizzare.

L'espressione che dà la figura di rumore di un sistema ricevente è:

$$F = F_0 + \frac{F_1}{G_0} + \frac{F_2}{G_1} + \ldots$$

Nel nostro caso, avendo solo due elementi troncheremo la serie al secondo termine. Si intende che:

F_0 è la figura di rumore del converter

G_e è il suo guadagno

F_1 è la figura di rumore del ricevitore

G_1 è il suo guadagno

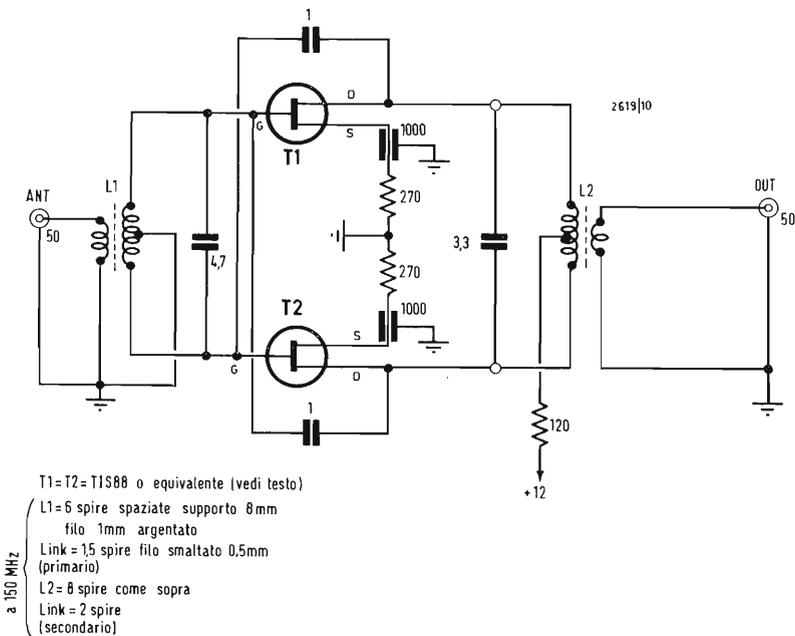



Fig. 4 - Schema dello stadio VHF bilanciato.

Il contributo del ricevitore dipende dunque dal guadagno del converter. Vediamo allora quale guadagno minimo dovrà avere il nostro converter affinchè il deterioramento non superi, ad esempio, gli 0,2 dB.
Dalla formula qui sopra si ricava:

$$G_0 = \frac{F_1}{F - F_0}$$

Ad esempio se:
$F_1 = 4{,}000$ (= 6,0 dB)
$F = 2{,}089$ (= 3,2 dB)
$F_0 = 2{,}000$ (= 3,0 dB)
($F - F_0 = 0{,}2$ dB come volevasi)
si ha:

$$G_1 = \frac{4{,}000}{0{,}089} = 45 \text{ volte } (= 16{,}5 \text{ dB}).$$

Questo è solo un caso particolare, ma indicativo degli ordini di grandezza in gioco.
Avrete notato che il guadagno richiesto, pur avendo considerato un ricevitore non particolarmente cattivo, è abbastanza grande. Il nostro progetto prevede, a scanso di equivoci, un guadagno superiore ai 20 dB.

3. - DESCRIZIONE DEL CONVERTER

Lo schema di principio è quello di fig. 2. Salterà subito agli occhi la particolare configurazione in controfase. Questa configurazione, mantenuta sia in VHF, sia in uscita HF, permette di estendere la dinamica, di per sé già buona, di un equivalente a FET non bilanciato. Sono stati confrontati in laboratorio diversi dispositivi commerciali ed autocostruiti. I grafici relativi sono quelli di fig. 3. La superiorità della configurazione bilanciata è evidente.
La descrizione tecnica del converter potrebbe essere fatta considerandolo nel suo insieme. Preferiamo però descriverlo come se fosse costituito da tre unità indipendenti:
a) l'amplificatore R.F.
b) il mixer
c) l'oscillatore locale.

a) L'amplificatore R.F.

Questo circuito (fig. 4) potrà essere utilizzato con successo anche in applicazioni diverse dalla nostra. Pensiamo, ad esempio, ad un buon preamplificatore per TV. Il circuito risonante di ingresso sarà molto curato dal punto di vista della qualità dei componenti. Filo grosso e argentato per L_1 e soprattutto un buon nucleo adatto alla alta frequenza di lavoro sono cose molto importanti per ottenere una buona figura di rumore. A rigore, il nucleo di ferrite non è necessario (basterebbe infatti agire sulla spaziatura delle spire in sede di messa a punto); in pratica però esso si dimostra molto utile. Un compensatore ad aria sarebbe l'ideale, ma è un po' scomodo, dato il circuito bilanciato, e, per di più, è costoso.
L'antenna viene accoppiata mediante un link induttivo. Il rapporto spire è molto importante: dovrà essere ottimizzato in sede di messa a punto, ma non tanto per il massimo trasferimento di energia, quanto per l'ottima figura di rumore. Purtroppo le due condizioni non coincidono.
Il circuito d'uscita è indubbiamente meno critico. Il segnale amplificato viene prelevato, a bassa impedenza,

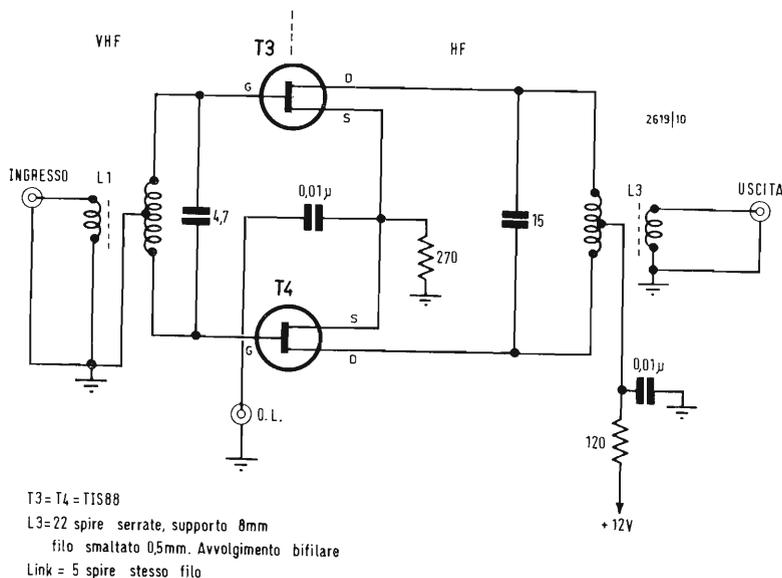



Fig. 5 - Schema del mixer VHF-HF.

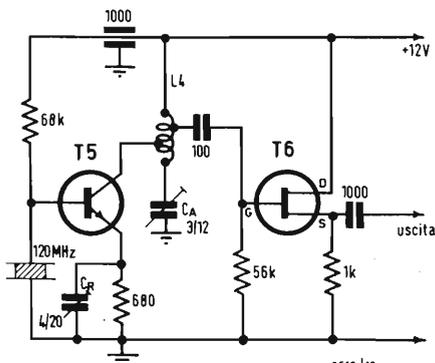



Fig. 6 - Schema dell'oscillatore locale a quarzo a 120 MHz.

Fig. 7 - Variante dell'O.L. con duplicatore push-push.

Fig. 8 - Seconda variante dell'O.L. con diodo duplicatore.

tramite il solito link induttivo. In questo caso il rapporto spire determina unicamente la banda passante dell'amplificatore. Un metodo spicciolo, ma efficace per ottenere limitate variazioni di banda passante è quello di avere a disposizione due o tre tipi di nuclei di ferrite di qualità diversa. Peggiore è la qualità del nucleo, maggiore è la banda passante, ottenuta, ovviamente, a scapito del guadagno.

I due condensatori di neutralizzazione nel nostro circuito e a 150 MHz sono risultati poco critici. È stata prevista la possibilità di variare finemente la capacità, con trimmer in serie, ma il valore commerciale di un pF sembra essere l'ottimo. È però caldamente consigliato l'uso del FET TIS88 (oppure gli equivalenti 2N5245 o 2N4416) per la sua intrinsecamente bassa capacità di reazione.

I risultati ottenuti da questo amplificatore a 150 MHz sono:

GUADAGNO 12 dB
BANDA PASSANTE 13 MHz (a —3 dB)
FIGURA DI RUMORE 2,5 dB

b) Il mixer bilanciato

Anche questo circuito (fig. 5) è di per sè già utile in alcune applicazioni. Esso infatti, con una iniezione di O.L. di circa un Volt efficace guadagna 10 dB a 150 MHz! Nel caso che esso venga usato da solo si tengano presenti le precauzioni, per il circuito d'ingresso, già previste per l'amplificatore. Per il circuito d'uscita a 30 MHz è stato usato un avvolgimento bifilare per L_3. La simmetria ed il bilanciamento sono notevoli.

L'oscillazione locale è inviata in parallelo sui due « source » dei FET. Come accennato, un alto livello dello stesso assicura un buon guadagno di conversione. A titolo orientativo diremo questo: se la corrente a riposo del mixer è, ad esempio, 4 mA, il livello ottimo di oscillatore locale è quello che porta la corrente stessa a 5 mA. Con questo dato sperimentale a disposizione, l'ottimizzazione potrà essere fatta col solo tester. Riassumendo le caratteristiche per la conversione 150-30 MHz si ha:

GUADAGNO 10 dB
BANDA PASSANTE 3 MHz (a —3 dB)
FIGURA DI RUMORE 5-6 dB

La banda relativamente stretta è richiesta dalla nostra particolare applicazione. Bande più larghe sono facilmente ottenibili abbassando il rapporto spire di ingresso e d'uscita a scapito, ovviamente, del guadagno.

c) L'oscillatore locale

In via sperimentale abbiamo voluto usare un quarzo « overtone » tagliato direttamente alla frequenza di lavoro (= 120 MHz). A frequenze così alte il nostro circuito oscilla abbastanza tranquillamente anche se la regolazione di *Cr* (reazione) e di *Ca* (accordo) risultano abbastanza critiche. Lo schema è quello di fig. 6.

Un contacicli o almeno un grid-dip meter sono necessari in fase di messa a punto per evitare di fare oscillare il tutto a una qualche frequenza spuria. Il separatore T6 è risultato necessario per la quasi incredibile ragione che segnali molto forti a 150 MHz applicati al mixer riuscivano, sia pur debolmente, a modulare di frequenza l'oscillatore stesso!

Una soluzione meno avveniristica potrebbe essere quella di fig. 7. Qui il quarzo oscilla assai più tranquillamente a 60 MHz. Un circuito push-push, insensibile alle armoniche dispari, seleziona la seconda armonica da inviare al mixer.

Una soluzione economica potrebbe essere quella di fig. 8. Il circuito dell'oscillatore è analogo ai precedenti: la duplicazione è però affidata ad un adatto diodo.

4. - IL CONVERTER COMPLETO

Nel collegare insieme le tre unità si pone una scelta importante: i due circuiti risonanti bilanciati di uscita dello stadio R.F. e di ingresso del mixer vengono entrambi usati a formare un filtro di banda oppure ci si accontenta di uno solo?

L'ideale sarebbe lasciarli entrambi: la selettività R.F. è sempre di aiuto nella reiezione di segnali forti fuori banda. Abbiamo però optato per il singolo circuito in considerazione della semplicità di montaggio e messa a punto. Il collegamento dell'oscillatore locale non presenta difficoltà dato che l'uscita di questo e l'ingresso del mixer sono entrambi a bassa impedenza.

Lo schema completo del converter è quello di fig. 9.

Dal punto di vista della disposizione dei componenti, la particolare simmetria del circuito permette un montaggio pulito e razionale. Un esempio di montaggio è indicato in fig. 10.

Per la messa a punto del complesso sono necessari i soliti vobbulatore-marker-oscillografo per « vedere » la curva di risposta complessiva e il grid-dip meter nel caso che si abbia a che fare con quarzi a frequenze molto alte.

Un generatore di rumore e una catena di amplificazione di prova a frequenza intermedia permettono di ottenere dal nostro converter quella sensibilità che forse inutilmente cercheremmo di ottenere con mezzi più o meno empirici.

Le caratteristiche finali del converter sono:

GUADAGNO 22 dB
BANDA PASSANTE 3 MHz (a —3 dB)
FIGURA DI RUMORE 2,7 dB

5. - RINGRAZIAMENTI

Un cordiale grazie è dovuto al Prof. Ing. G. Sinigaglia per i sempre utili sugge-

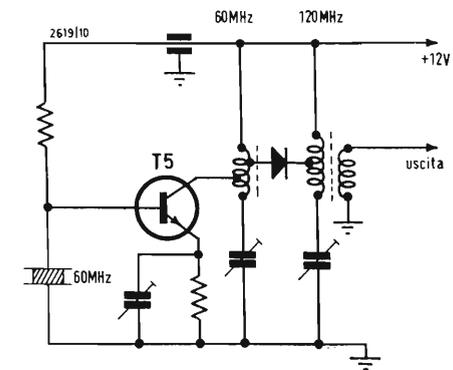
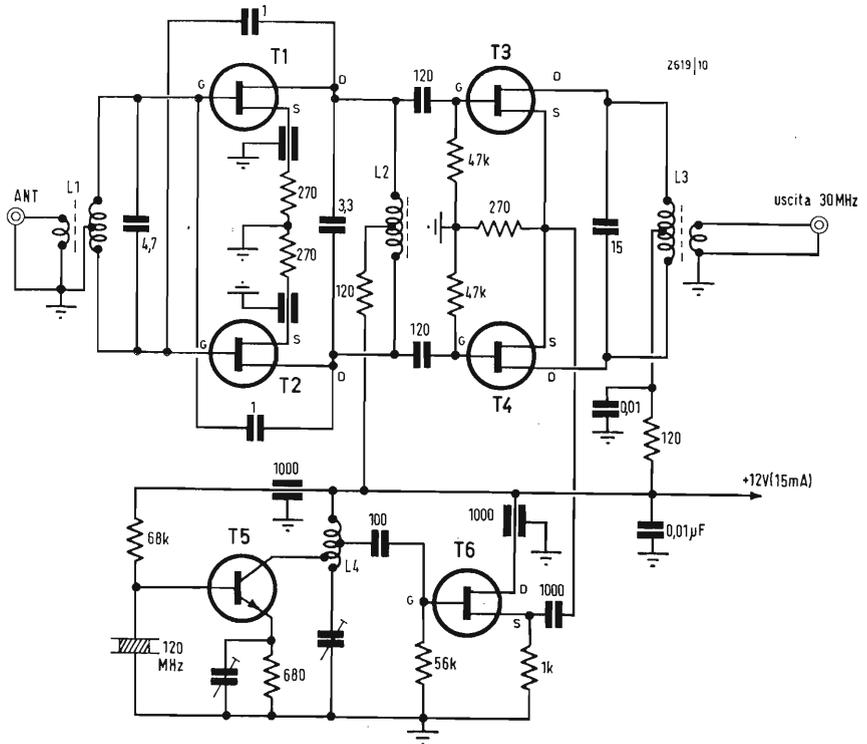



Fig. 9 - Schema definitivo del converter.

rimenti e consigli.
Un altro grazie all'amico R. Stoppani per avere, con la sua seconda versione sperimentale di questo converter, confermato la duplicabilità e il buon funzionamento dello stesso.

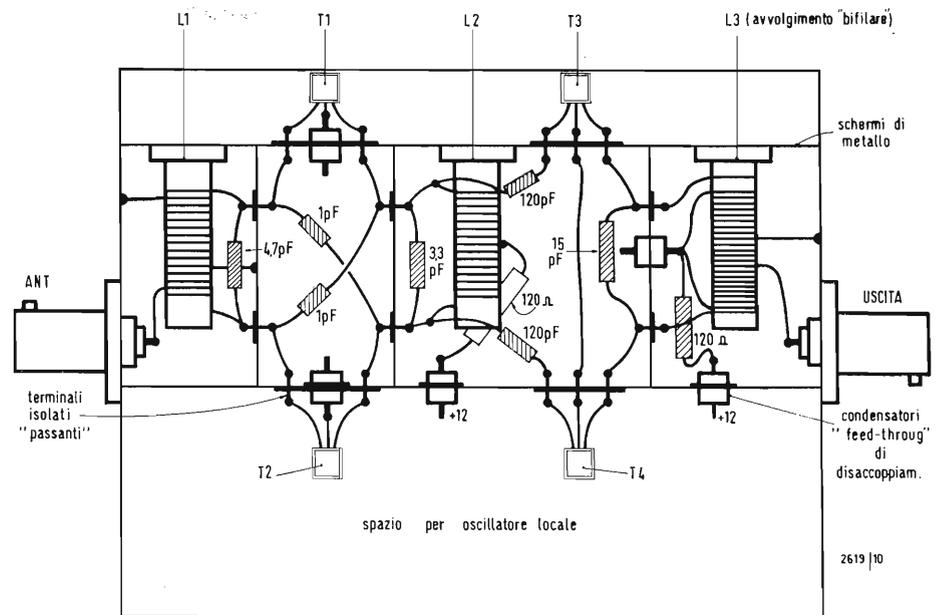



Fig. 10 - Schizzo della disposizione dei più importanti componenti del converter. È stata omessa, per semplicità, la parte oscillatore locale.

dott. ing. A. Turrini

Nuovo codificatore PAL per TVC *

Con l'avvento di nuovi componenti costruttivi e di nuovi circuiti, unitamente ad un concetto circuitale ben sperimentato, si è potuto fabbricare un codificatore PAL in una forma molto compatta. Il lavoro descrive, dopo l'esposizione del concetto informatore, i particolari circuitali e le possibilità del nuovo codificatore. Tecnica delle misure relative al codificatore.

1. - PRINCIPIO DEL CODIFICATORE PAL

Il molteplice impiego del codificatore PAL negli studi di TVC e nei carri trasmittenti, ha reso assai desiderabile la costruzione di un apparecchio compatto e di piccole dimensioni, senza nulla sacrificare delle varie possibilità di applicazione degli apparati finora noti. Contemporaneamente, si è potuto elevare la stabilità in conformità alle severe esigenze della pratica d'esercizio.

(*) *Radiomentor*, dicembre 1969, pag. 847.

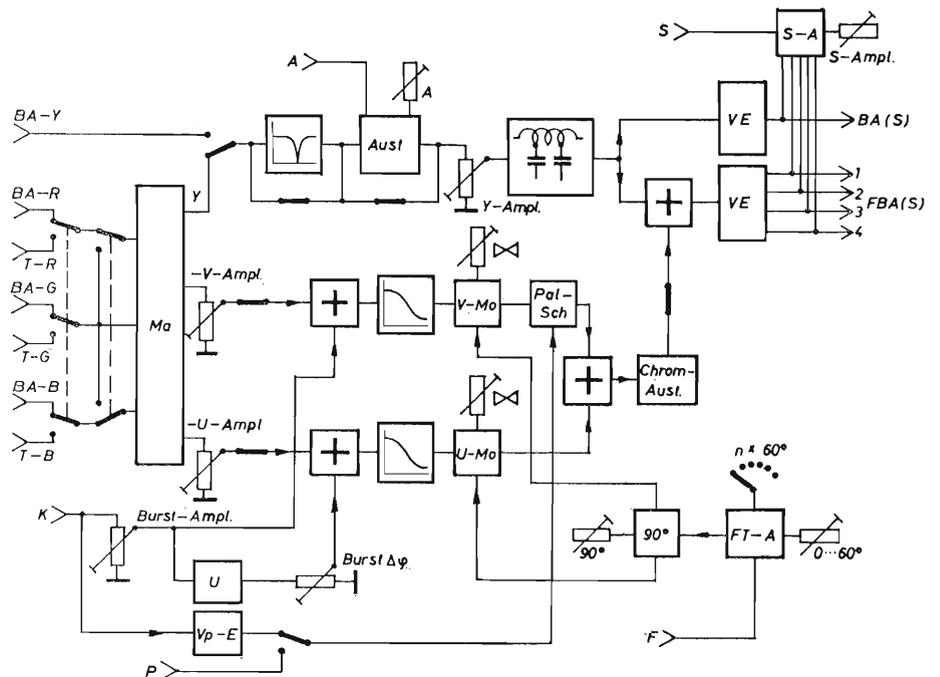



Fig. 1 - Schema a blocchi del codificatore PAL.

BA — *Y*, — *R*, — *G*, — *B* = Segnale di luminanza, segnale rosso, segnale verde, segnale blu con la miscelazione del segnale di cancellazione d'immagine; *T* —*R*, —*G*, —*B* = Segnale di prova rosso, verde, blu come ad esempio fornito da un generatore di barre colorate; *K* = Impulso di identificazione per la formazione del burst nel segnale codificato; *P* = Impulso di identificazione per l'identificazione delle righe, nelle quali il segnale PAL viene trasmesso con componente *V'* positiva (fase commutata del segnale PAL); Ma = Matrice; *Y* = Segnale di luminanza; *Y* —, *V* —, *U* —, Burst — Ampl. = Ampiezza del segnale *Y*, *V'*, *U* e del segnale a colori; *U* = Stadio invertitore; V_p — *E* = Generazione dell'impulso V_p; il segnale V_p è un impulso a frequenza di quadro per la sincronizzazione della fase di commutazione, viene generato dall'impulso *K* di identificazione del burst nella soppressione verticale. Burst $\Delta\varphi$ = Deviazione di fase del burst; *A* = Miscela degli impulsi di cancellazione; Aust. = Circuito di cancellazione secondo il tipo di cancellazione; *V* — *Mo*, *U* — *Mo* = Modulatore *V'* e modulatore *U*; *Pal* — *Sch* = Commutatore PAL; Chrom. — Aust = Cancellazione del segnale di crominanza; *FT* — *A* = Elaborazione della portante di colore; *F* = Portante di colore; *S* = Miscela dei segnali di sincronismo; *S* — *A* = Elaborazione degli impulsi di sincronismo; *VE* = Stadio finale video; *BA*(*S*) = Miscela dei segnali video e di cancellazione, con o senza la miscela dei sincronismi (a volontà); *FBA*(*S*) = Miscela dei segnali video a colori e di cancellazione con o senza la miscela dei sincronismi (a volontà). I doppi triangoli nelle resistenze di regolazione dei due modulatori indicano regolatori di bilanciamento per la soppressione della portante di colore.

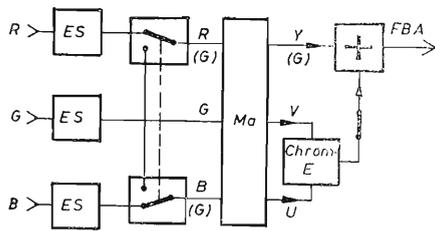
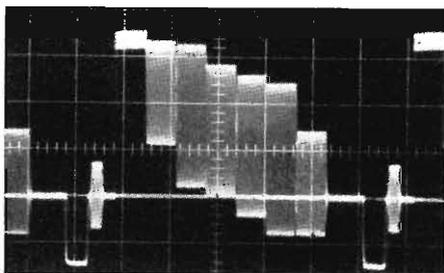
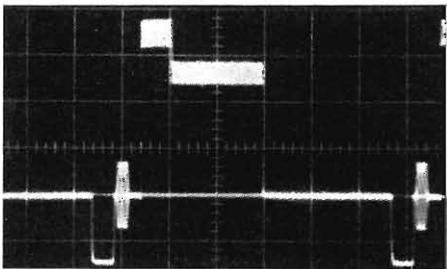
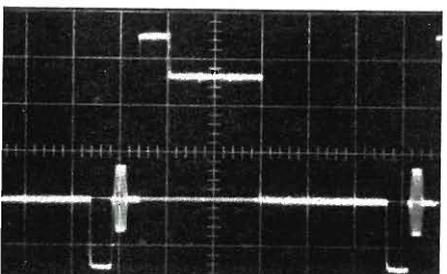



Fig. 2 - Controllo del bilanciamento del bianco: *a*) schema a blocchi del dispositivo di prova;

b) figura di prova a barre colorate con sovrapposizione della portante nel valore del bianco;

c) segnale di prova (immagine di prova a barre colorate) all'uscita del codificatore con errore di bilanciamento del bianco;

d) segnale di prova (immagine di prova a barre colorate) all'uscita del codificatore senza errore di bilanciamento del bianco.

La fig. 1 mostra lo schema di principio del codificatore PAL.
Nella matrice MA si formano il segnale di luminanza Y e i due segnali differenze di colore U e V', dedotti dai segnali rosso, verde e blu mescolati, i segnali video immagine e di cancellazione, che vengono generati da un analizzatore di colori (telecamera a colori, analizzatore di film colorati ecc.). Valgono le seguenti relazioni [1]:

$$Y = 0{,}30\,R + 0{,}59\,V + 0{,}11\,B$$
$$V' = 0{,}877\,(R - Y) = 0{,}61\,R - 0{,}52\,V - 0{,}097\,B.$$
$$U = 0{,}493\,(B - Y) = -0{,}15\,R - 0{,}29\,V + 0{,}44\,B.$$

Queste relazioni delle singole tensioni dei segnali primari di colori si possono realizzare facilmente con semplici stadi invertitori, con circuiti a resistenze (resistenze a strato ossido - metallo con tolleranze strette), ne consegue una alta precisione ed una costanza a lunga scadenza delle singole componenti di segnale nei segnali di uscita. Mentre il segnale di luminanza viene trasmesso con la totale larghezza di banda esistente, i segnali differenze di colore U e V' vengono limitati nella loro larghezza di banda secondo il minor potere risolutivo dell'occhio per il segnale di cromaticità. Inoltre, si somma a ciascuno dei due segnali un impulso di identificazione K. Nel modulatore U, detto $U - Mo$, la portante di colore applicata a questo modulatore viene modulata in ampiezza mediante il segnale U ridotto nella larghezza di banda. Analogamente vanno le cose nel modulatore V', detto $V' - M_0$, dove si effettua una modulazione doppia in controfase della portante di crominanza ruotata di fase di 90° con il segnale V'. Il sistema di trasmissione PAL impiega un segnale a frequenza portante V', che viene invertito di fase di riga in riga. A questo scopo, segue al modulatore V' il cosiddetto commutatore PAL, indicato con PAL-Sch, che svolge tale funzione.
Sommando i due segnali U e V' a frequenza portante si ottiene il segnale di crominanza modulato, che infine viene sommato al segnale di luminanza. Nello stesso canale di luminanza è necessario inserire una compensazione del tempo di ritardo per correggere il segnale di luminanza dallo spostamento provocato dalla limitazione di banda del segnale di crominanza. Dopo l'aggiunta della miscela dei sincronismi si ottiene un segnale video completo di sincro e soppressioni.

2. - MATRICE CON CONTROLLO DI BILANCIAMENTO DEL BIANCO

Nel presente codificatore è predisposto all'entrata, prima della vera e propria matrizzazione, un commutatore di prova di funzionamento, che permette di inserire i segnali di lavoro o i segnali delle barre colorate (per es. prodotte da un generatore di barre colorate, v. fig. 1). Dietro al commutatore d'entrata si trova un altro dispositivo di commutazione, con il quale si può applicare a tutte e tre le entrate della matrice il segnale cromatico verde.

Nella pratica di lavoro, si può utilizzare questa commutazione per la scelta del programma in bianco-nero o a colori prodotti da tubi da presa per il colore. Nel funzionamento in bianco-nero, si ha così il vantaggio di utilizzare per la generazione del segnale di luminanza, soltanto il segnale cromatico verde, che possiede il più alto rapporto segnale/disturbo, v. fig. 2a [2]. Inoltre, la commutazione indicata in fig. 2a offre la possibilità di controllare con esattezza il bilanciamento del bianco del codificatore. Per l'esatta regolazione dell'equilibrio del bianco, i segnali di uscita U e V della matrice devono essere nulli e nel segnale di uscita del codificatore la portante di colore non deve essere sovrapposta al segnale bianco. Se nella regolazione dei livelli del codificatore si presenta una simile sovrapposizione in modo fisso (fig. 2b), sono possibili due cause di guasto:

1) sregolazione del bilanciamento del bianco della matrice del codificatore,

2) i segnali di colore R, V, B del generatore di barre colorate hanno grandezze diverse.

La separazione dei due errori è possibile in modo semplice azionando il commutatore sopra descritto. Si ottiene, in tal caso, un oscillogramma come quello di fig. 2c, quindi bisogna effettuare una regolazione del bilanciamento del bianco del codificatore. Se però questa regolazione è a posto come in fig. 2d, il residuo di portante nel valore del bianco deve essere attribuito alle differenti ampiezze dei segnali d'entrata.

3. - CANALE DI LUMINANZA CON USCITA IN BIANCO-NERO

I segnali provenienti dal commutatore d'entrata vengono applicati alla matrice MA. Per mezzo di un'entrata speciale $BA - Y$ (video, soppressione $- Y$) (fig. 1), si può introdurre, invece del segnale di luminanza ricavato per matrizzazione, un segnale di luminanza separato (per es. il segnale di una telecamera a quattro tubi da presa).

Nel canale di luminanza, secondo la fig. 1, si trova un cosiddetto Notch-filtro (espressione usata nella letteratura anglo-americana per una trappola della portante di colore, uno speciale filtro con caratteristica di circuito assorbitore per la attenuazione dei disturbi nel campo della portante di crominanza), che provoca una stretta insellatura nella zona intorno alla subportante di colore e che quindi riduce i disturbi

d'interferenze incrociate. Fra queste si intendono menzionare le frazioni disturbanti della luminanza nelle adiacenze della portante di colore, segnali che con la demodulazione della portante di colore vengono convertiti a frequenza più bassa e generano disturbi di bassa frequenza nel canale del colore. Questi disturbi si verificano di preferenza con analizzatori dei colori, che presentano uno spettro di rumore crescente con la frequenza nei segnali di colore [2]. Per tutti gli altri casi, è possibile by-passare la trappola della portante di colore.

Se il codificatore deve fornire un segnale di uscita immediatamente adatto alla trasmissione, è necessario, in certi casi, sopprimere il segnale di luminanza nel codificatore. Per l'impiego del codificatore negli Studi di TV, questa soppressione può essere esclusa. In conformità allo schema a blocchi di fig. 1, segue al regolatore di livello dell'ampiezza del segnale di luminanza, il compensatore del tempo di ritardo relativo ai segnali di crominanza, che presentano minori larghezze di banda.

È stata prevista un'uscita separata del segnale monocromo (fig. 1), per avere contemporaneamente al segnale video completo di colore generato, anche un segnale bianco-nero ricavabile dallo stesso analizzatore. Questo segnale può essere registrato e irradiato in bianco-nero parallelamente ad una produzione a colori. Dopo l'aggiunta dcl segnale di crominanza a frequenza portante al segnale di luminanza, segue uno stadio finale con quattro uscite a scelta del segnale video a colori completo di soppressioni (e del sincro, se desiderato).

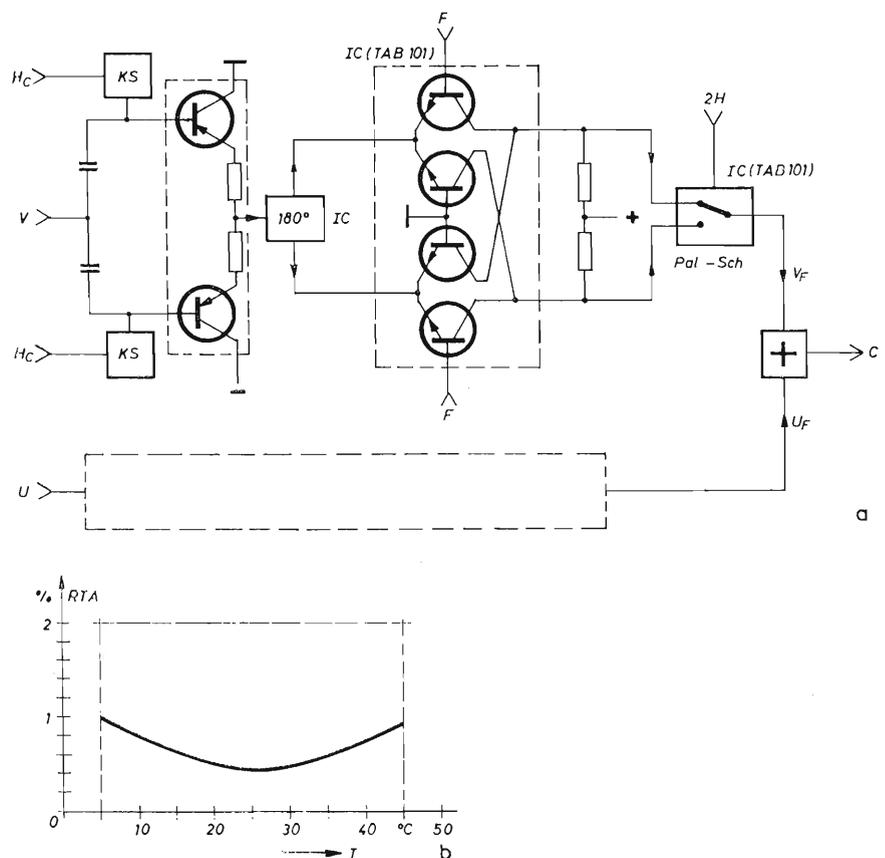



Fig. 3 - Modulatore doppio controfase; *a*) schema di principio del modulatore con circuiti integrati; *b*) andamento della portante di prova in funzione della temperatura.

V = Segnale differenza di colore a video frequenza = 0,877 (R — Y). *NB* — Questo segnale è indicato nel testo con il simbolo V' anzichè V per non confonderlo con il simbolo V che in italiano significa Verde, mentre in tedesco (lingua dell'articolo originale) e in inglese, il segnale verde è indicato con la lettera G (tedesco Grün; inglese Green); U = Segnale differenza di colore a video frequenza = 0,493 (B — Y); KS = Stadio agganciatore; H_c = Impulso di agganciamento a frequenza di riga; F = Portante di colore; $2H$ = Impulso rettangolare (tensione a meandro) con periodo di durata $2H$, di 2 righe, per l'azionamento del commutatore PAL; *Pal — Sch.* = Commutatore PAL; V_F = Segnale differenza di colore V' (v. nota in fig. 1) a frequenza portante; U_F = Segnale differenza di colore U a frequenza portante; C = Segnale completo di crominanza; RTA = Ampiezza della portante residua; T = Temperatura.

Fig. 4 - Controllo dello sfasamento 90° del segnale di crominanza nell'oscillogramma dei livelli; *a*) prova dell'errore di 90° senza deviazione di fase del burst; *b*) prova dell'errore 90° con deviazione di fase del burst.

c)

d)

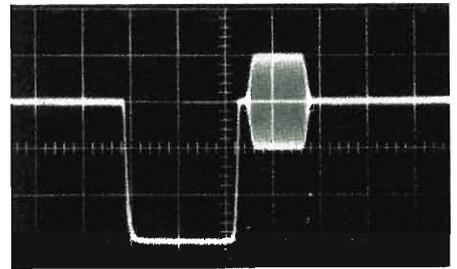
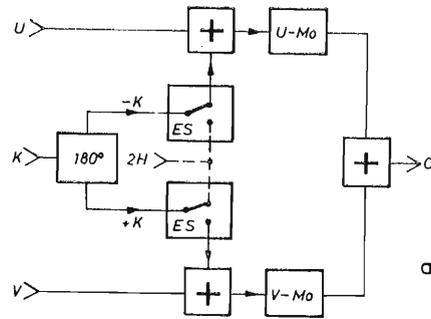
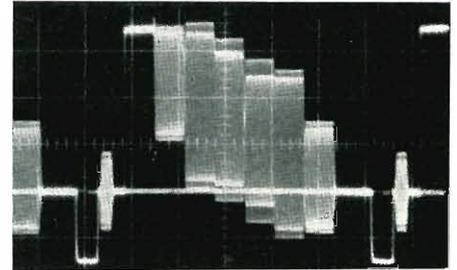
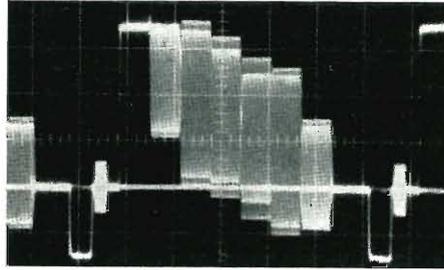
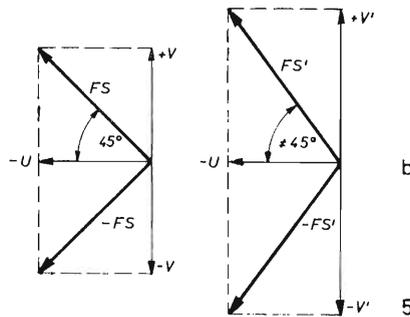
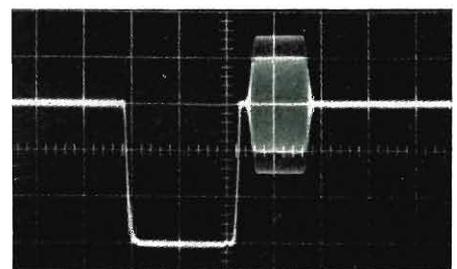



Fig. 5 - Controllo della deviazione di fase del burst; *a*) schema a blocchi del dispositivo di misura; *b*) rappresentazione vettoriale del procedimento di prova; *c*) configurazione del burst con segnale di prova applicato e con la corretta deviazione di fase del burst; *d*) configurazione del burst con segnale di prova applicato e con errata escursione di fase del burst.

4. - MODULATORI DELLA PORTANTE DI COLORE

Secondo lo schema a blocchi di fig. 1, al regolatore di livello per i segnali *U* e V provenienti dalla matrice, seguono due stadi sommatori, nei quali si aggiungono gli impulsi *K* di identificazione, con le corrispondenti polarità, ai segnali differenze di colore. Infine segue la limitazione della banda a frequenza video, con la quale si è stabilito uno speciale valore per ottenere l'immunità dalle sovraelongazioni ed un piccolo tempo di ritardo [3].

La fig. 3a mostra lo schema del modulatore adottato in questo apparecchio. Qui si era prestabilito, a costo di rinunciare ad una particolare regolazione dello zero, di raggiungere la necessaria stabilità. I segnali differenze di colore vengono applicati, attraverso due circuiti agganciatori, a due stadi trasferitori di emettitore complementari, dei quali le sezioni a transistori si trovano in un contenitore in comune, in modo che una variazione della temperatura ambiente agisce in opposizione nei due circuiti. Per questa ragione, il valore di tensione continua del segnale agganciato è molto stabile. Infine, segue una rotazione di fase di 180° in un circuito integrato.

I due segnali vengono applicati ad un dispositivo modulatore ad anello a transistori. Questi quattro transistori sono pure parti componenti di un dispositivo integrato a transistori e quindi si comportano elettricamente e termicamente come equivalenti.

Per il pilotaggio del modulatore è sufficiente solo un livello molto piccolo della portante di colore, ciò che milita in favore della indesiderata formazione di armoniche nel segnale a frequenza portante e della diafotia nella costruzione circuitale della cassetta. Dal modulatore V' si estraggono due segnali V' a frequenza portante sfasati di 180° e si applicano al commutatore PAL. Questo è costituito da un apparato modulatore ad anello integrato uguale a quello del modulatore doppio contro fase; ma, invece della portante di colore, qui viene addotto il segnale rettangolare a frequenza metà di quella di riga per la commutazione ritmica. Secondo la fig. 3a, i due segnali a frequenza portante differenze di colore U e V vengono sommati per formare il segnale completo di crominanza. Per evitare punte nella commutazione, che possono originarsi nel segnale di uscita, attraverso la commutazione PAL, il segnale di crominanza viene soppresso. Ciò avviene in un circuito controfase di soppressione, con il quale si ottengono per il processo di manipolazione, due impulsi manipolatori di uguale forma ma di fase opposta, per cui nel segnale di crominanza soppresso, le parti rimanenti di questi impulsi non possono penetrare.

La stabilità dei modulatori, da attribuirsi essenzialmente alla concordanza delle proprietà degli elementi

amplificatori nei circuiti integrati a transistori, è illustrata in fig. 3 b. Le variazioni della portante in funzione della temperatura, con riferimento ad un valore iniziale di 25 °C, sono grosso modo dello 0,6% del segnale video + cancellazione. Insieme con una buona costanza della portante residua, si è badato nel dimensionamento dei modulatori, che si verificassero solo piccoli errori di ampiezza e di fase in dipendenza della profondità di modulazione.

5. - CONTROLLI DELLE REGOLAZIONI DI FASE

Per la regolazione di fase del codificatore si è trovata una soluzione,che permette di poter effettuare il controllo di fase senza vettorscopio, ma solo con un oscillogramma di livelli. Questo metodo è particolarmente vantaggioso quando al codificatore non è applicabile il vettorscopio, per esempio con gli analizzatori di colori con codificatore incorporato. È noto che con il sistema PAL, quando la fase di 90° dei due dispositivi di modulazione non è corretta, si originano ampiezze diverse del segnale di crominanza nelle righe alterne [4]. Questo errore si manifesta nell'oscillogramma dei livelli con un doppio contorno, come indica la fig. 4. È perciò possibile controllare e ritoccare la regolazione della fase 90° di un codificatore PAL con questo metodo.
L'unico controllo di fase, che finora doveva essere effettuato con il vettorscopio in un codificatore PAL, era il controllo dell'escursione di fase del burst. La fig. 5a mostra un dispositivo di misura incorporato nel codificatore, che consente di regolare anche la deviazione di fase del burst per mezzo di un oscillogramma di livelli. Per fare ciò, l'impulso di ammissione del burst applicato di riga in riga ai modulatori viene interrotto alternativamente mediante un commutatore elettronico. Con questo artificio, viene generata in una riga la componente V' e nella riga successiva la componente U del burst. La rappresentazione vettoriale di fig. 5b mostra che, con la giusta escursione di fase del burst, le due componenti devono essere di ampiezza uguale. Le componenti di ampiezza diversa, quando la deviazione di fase è errata, vengono indicate nella rappresentazione dei livelli, in righe tracciate sovrapposte come un doppio contorno (fig. 5d). Quando la regolazione della deviazione di fase è corretta, non si vede alcun contorno doppio (fig. 5c). La precisione della regolazione possibile dell'escursione di fase del burst con questo metodo di misura, con l'altezza dell'oscillogramma di 50 mm per l'intero segnale è migliore di 1°. Un doppio contorno permanente del segnale dovuto all'errore dei 90° dei dispositivi modulatori non ha alcuna influenza sui risultati delle misure. Come indica la fig. 4b, viene generato certamente un doppio contorno, dovuto all'errore dei 90°, per il segnale di crominanza, ma non per il burst, quando si esegue la prova della deviazione di fase.

6. - SFASATORE DELLA PORTANTE DI COLORE

Secondo la fig. 6a, nella posizione *b* del commutatore *S*, viene applicata ai modulatori la portante di colore nel modo finora usato, prelevandola dal generatore della portante di crominanza, negli studi TV. Per l'adattamento di fase di vari codificatori tra loro è previsto un organo sfasatore telecomandabile, che ricopre il campo da 0 a 360°. Lo schema a blocchi di questo circuito è rappresentato in fig. 6b. La portante di colore viene elaborata in uno sfasatore in modo che alle uscite da 1 a 4 siano disponibili posizioni di fase ben definite. Con l'adozione di una singola componente e della combinazione di entrambe le componenti della portante di colore si possono rilevare 6 relazioni di fase della portante di colore, che ricoprono l'intero campo da 0 a 360° a scatti di 60°, com'è indicato nel diagramma vettoriale di fig. 6c. Per la commutazione si usano commutatori elettronici, che si adattano al telecomando. Per la regolazione fine della fase vengono generate, attraverso un successivo trasformatore con presa centrale, due portanti di colore sfasate di 60°. Queste portanti vengono applicate ad un dispositivo di dissolvenza che permette di regolare a piacere lo sfasamento fra 0 e 60°. Un limitatore disposto successivamente elimina le variazioni di ampiezza imputabili alla commutazione e alla dissolvenza. La portante *F* di colore viene poi applicata ai modulatori. Poichè le relazioni di fase generate entro il circuito sono dovute solo ad elementi passivi *R*, *C*, la regolazione generale di fase risulta molto stabile alla temperatura.

7. - ADATTAMENTO AUTOMATICO DI FASE

Per il normale esercizio di uno studio televisivo si è ritenuto necessario compensare con un adattatore automatico di fase gli errori di fase del segnale, che possono verificarsi con la commutazione su diversi percorsi del segnale. Si tratta di un circuito sincronizzatore accessorio, che finora è stato usato solo per i gruppi di sincronizzazione [5]. Per poter utilizzare un simile adattatore di fase anche per il codificatore di un unico analizzatore d'immagini colorate, è stato incorporato, come in fig. 6a un oscillatore della portante di colore ($FT - G$) regolato da uno stadio a reattanza, di cui l'uscita a portante di colore può essere applicata ai modulatori attraverso il commutatore *S* in

Fig. 6 - Elaborazione della portante di colore del codificatore PAL; *a*) schema a blocchi della formazione della portante di colore; *b*) schema a blocchi dello sfasatore della portante di colore; c) diagramma vettoriale della regolazione principale della fase.

posizione *a*. La tensione di regolazione per il circuito a reattanza RG dello schema di fig. 6a viene poi prelevata, attraverso una speciale linea di ritardo, da un comparatore del burst. Questo apparato si trova alle entrate del gruppo di apparecchi di regia, in cui il segnale codificato viene riflesso. Ne consegue un adattamento automatico dell'adattamento di fase del segnale del codificatore al segnale di riferimento del gruppo di apparati di regia.

Il circuito completo dell'apparecchio (XCCD404) è contenuto in quattro unità a cassette. Le dimensioni esterne sono: altezza 166 mm, larghezza 218 mm, profondità (compresa la basetta delle connessioni) 444 mm. Tre unità contengono il codificatore vero e proprio, e precisamente la cassetta della matrice, l'amplificatore di luminanza e l'amplificatore di crominanza. La quarta unità contiene l'alimentatore con dispositivi automatici di regolazione agenti contro i sovraccarichi e i cortocircuiti. Le seguenti regolazioni di messa a punto possono essere effettuate a piacere con il commutatore disposto sul pannello frontale o con il telecomando: funzionamento a 3 canali R, G (= V = verde), B; funzionamento a 4 canali R, G, B, Y; segnale bianco-nero con burst; segnale bianco-nero senza burst; estrazione del fascio verde come segnale monocromo; fase assoluta della portante di colore in 6 scatti di 60° ciascuno.

Con un potenziometro (regolazione a giraviti) è possibile effettuare una regolazione fine della fase assoluta della portante di colore in un campo da 0 a 70°. Anche questo modo di regolazione è telecomandabile.

Per l'esecuzione delle operazioni di misura e di regolazione si hanno a disposizione sul pannello frontale dello strumento i seguenti comandi:
immagine di prova a barre colorate, telecomandabile; uscita del modulatore U; uscita del modulatore V'; controllo dell'escursione di fase del burst nell'oscillogramma dei livelli immagine di prova di bilanciamento del bianco, telecomandabile.

Per la messa in esercizio per la prima volta e per una più semplice regolazione si devono usare i seguenti potenziometri girandoli mediante giraviti:
ampiezza del burst; escursione di fase del burst; ampiezza del segnale U; ampiezza del segnale V'; ampiezza del segnale Y; piedestallo del nero; sfasamento 90°; bilanciamento del modulatore U; bilanciamento del modulatore V'.

8. - BIBLIOGRAFIA

[1] Schönfelder H.: TV a colori 2 - Tecnica degli strumenti e metodi di misura dell'analisi e della codificazione - Justus von Liebig Verlag, Darmstadt 1966, pag. 113 ÷ 117.

[2] Schönfelder H.: Analisi del rapporto segnale/disturbo nella scansione di film a colori - Rundfunktech. Mitteilungen 9 (1965), Vol. 6, pag. 296 ÷ 307.

[3] Feistel K.H. e Unbehanen R.: Filtri passa basso a carattere Tschebyscheff dell'attenuazione composita nel campo di bloccaggio e con risposta massimamente piana - Frequenz 19 (1965), N°. 8, pag. 265 ÷ 282.

[4] Bruch W., Kühn K. e Schirmer R.: Codificatore a colori transistorizzato commutabile per i sistemi di TVC NTSC e PAL - Telefunken Zeitung 38 (1965), Vol. 1, pag. 47 ÷ 77.

[5] Schönfelder H.: Problema della sincronizzazione di fase negli studi di TVC. - Rundfunktech. Mitteilungen 9 (1965), Vol. 1, pag. 33 ÷ 42.

Lo Harrier decolla da una portaerei argentina

Lo Harrier, il primo caccia operativo del mondo a reazione e a decollo verticale, ha dimostrato le sue capacità effettuando il decollo e l'atterraggio sulla portaerei argentina 25 de Majo al largo della costa meridionale dell'Inghilterra.
Con ai comandi il pilota collaudatore della Hawker Siddeley, John Farley, il monoposto Harrier è atterrato sulla nave e mediante ascensore è stato sistemato nella rimessa al di sotto del ponte. Un'ora dopo l'apparecchio è stato, sempre a mezzo ascensore, riportato sul ponte dal quale è poi regolarmente decollato. L'Harrier ha anche effettuato atterraggi coronati da pieno successo sulla piattaforma elicotteri di navi e addirittura in un cortile al centro di Londra.

Questo aereo VTOL è stato già adottato dalla Royal Air Force di Gran Bretagna ed è stato costituito il primo Squadrone. La RAF ha in ordinazione novanta di tali apparecchi.

Sebbene progettato per l'attacco a terra o la ricognizione tattica a velocità transoniche, lo Harrier è in grado di volare a velocità supersoniche effettuando una leggera picchiata. Può trasportare 2268 kg di carico bellico, compresi 114 razzi e la sua autonomia di 3701 km può essere sostanzialmente incrementata con il rifornimento in volo.

Simposio Internazionale sulle onde submillimetriche. 31 marzo, 1-2 aprile 1970 New - York City

Le « Onde submillimetriche » sono l'argomento del 20° dei simposi annuali internazionali organizzati dall'Istituto di ricerche sulle microonde dell'Istituto del Politecnico di Brooklyn; sarà tenuto dal 31 marzo al 2 aprile 1970 all'« Hotel Commodore » a New York City.

Questo simposio è stato organizzato con la partecipazione dell'Istituto del gruppo degli Ingegneri elettrotecnici ed elettronici, sulla teoria e le tecniche delle microonde e della Società di ottica americana e con la cooperazione del gruppo dei dispositivi elettronici dell'I.E.E.E. Corresponsabili sono il Programma unito dell'Elettronica dei servizi al PIB presso l'Ufficio aeronautico della ricerca scientifica, l'Ufficio di ricerche navali e l'Ufficio di ricerca dell'Esercito.

La regione delle onde submillimetriche dello spettro, estesa dalle lunghezze d'onda infrarosse alle onde millimetriche, è ancora relativamente inesplorata e non sfruttata. Sviluppi in questo campo sono stati limitati dalla mancanza di scambi di idee e di tecniche fra coloro che si avvicinano a questa zona da quella delle microonde dello spettro e coloro che la vedono dalla regione dell'ottica. I progressi sono stati anche impediti dalla mancanza di componenti adatti molto efficienti, generatori fidabili e ricevitori sensibili, che sono campi di una notevole attività solo recente.

Questo simposio offrirà agli scienziati e ai tecnici interessati all'ottica e alle microonde, l'opportunità di confrontare varie tecniche e di relazionare sui progressi sostanziosi, che sono stati fatti nel campo delle onde submillimetriche.

Il simposio si aprirà con un'introduzione del D'Arturo A. Oliner Direttore dell'Istituto di ricerche sulle microonde del PIB, seguita da tre lavori chiave:

« Onde submillimetriche nella scienza e nella tecnologia » del Dr. H. Alastair Gebbie dell'Ufficio Nazionale Normalizzazione (N.B.S.) di Boulder, Colorado; « Apparati a onde submillimetriche » del Dr. Merril I. Skolnik del Laboratorio di ricerche navali di Washington, D.C.; e « Proprietà magnetiche dei materiali alle lunghezze d'onda submillimetriche » del Dr. Ben Lax del Laboratorio Nazionale Magneti del MIT, di Cambridge, Massachussett.

I fondamenti del « Laser a grandi lunghezze d'onda e i generatori dello stato solido » saranno trattati in due sedute, seguite dagli articoli su « Interazioni non lineari e non reciproche » e « Rivelatori ».

Una discussione di Comitato sulle proprietà e le tecniche dei materiali a onde submillimetriche sarà tenuta la sera di mercoledì 1° aprile: il programma del 3° giorno del simposio comprende sedute su « Ricerche sui materiali », « Trasmissione e propagazione » e « Apparati e Tecniche ».
Il simposio si chiuderà con una seduta « dopo la fine » per inquadrare i vari ultimi risultati in questo campo.

Fra gli oratori invitati vi sono: P. D. Coleman, Università dell'Illinois; L. F. Eastman, Università di Cornell; A. Hadui, Università di Nancy, Francia; W. Low, Università israelitica, Gerusalemme, Israele; C. K. N. Patel, Bell Telephone Laboratories; E. H. Putley, Royal Radar Establishment, Malvern, Inghilterra; K. Shivanandan, Naval Research Laboratory, Washington, D. C. Oltre alla discussione di comitato, il simposio comprenderà 56 articoli dall'Inghilterra, Francia, Israele, Giappone, URSS, Svizzera, Canada e U.S.A.

Il prof. Beniamino Senitzky del Dipartimento di Elettrofisica del Politecnico è Presidente del Comitato del simposio MRI. Egli ha compilato il programma delle successive sedute valendosi dei vari contributi e articoli ricevuti.
Il programma completo con l'elenco e le informazioni degli alberghi sarà inviato a richiesta.
I risultati del simposio sulle « Onde submillimetriche » saranno pubblicati dalla stampa dell'Istituto Politecnico come Vol. XX della serie dei simposi MRI.
Si prega di indirizzare tutte le richieste a:

Polytechnic Institute of Brooklyn MRI Symposium Commitee 333 Jay Street, Brooklyn, N.Y. 11201. *(a.n.)*

Informazione anticipata del simposio 1971 sui calcolatori e automi

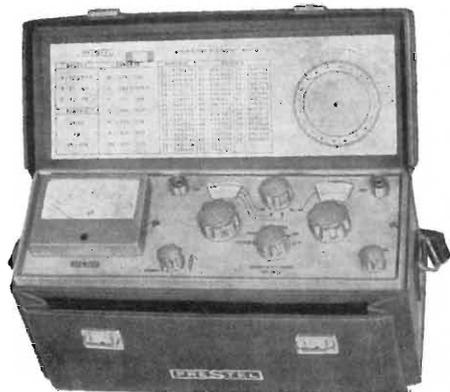
Il 21° simposio di questa serie di simposi annuali internazionali è programmato per il 13-15 Aprile 1971. Esso tenterà di colmare il grave distacco fra i teorici dell'automazione e i logici matematici da una parte, e gli ingegneri studiosi dell'utilizzo dei calcolatori e lo studio delle materie fondamentali, dall'altra.
Si spera che ciò incoraggerà sia alcuni teorici a considerare problemi orientati più verso la pratica, e a familiarizzare i tecnici con le attuali teorie, che possono trovare applicazione nel loro lavoro. Alcuni argomenti che saranno discussi, sono: «Limiti sul tempo e la complessità di funzionamento dei circuiti; Problemi di tempo reale in teoria e in pratica; Dimostrazione di teoremi ed altri algoritmi logici; Sintesi e analisi di teorie; Nuove architetture di calcolatori».
Si considereranno anche gli articoli sulla creatività dei calcolatori e sull'intelligenza artificiale se si riferiranno agli altri argomenti. *(a.n.)*

STS - Consorzio per Sistemi di Telecomunicazioni via Satelliti, alla Fiera di Genova

L'STS è stato presente alla Fiera di Genova con una serie di fotografie, che documentano i lavori di montaggio e di attivazione dell'impianto per telecomunicazioni a mezzo satellite di Balcarce, in Argentina.
Tale impianto comprende, oltre alla stazione di terra provvista di una antenna del diametro di m 29,56, un centro di commutazione telefonica, telegrafica e telex e un ponte radio Balcarce-Buenos Aires di 400 chilometri. La stazione di Balcarce ha stabilito il suo primo collegamento in occasione dell'impresa lunare dell'Apollo 11, a poco più di un anno dalla firma del contratto. L'inaugurazione ufficiale ha avuto luogo il 20 settembre scorso.
Un'antenna identica a quella di Balcarce costituirà il nucleo del complesso « C », attualmente in costruzione, della stazione del Fucino.
Opera della STS, in stretta collaborazione con la Telespazio, è stata la realizzazione di una stazione mobile per collegamenti televisivi, utilizzata con pieno successo nell'agosto 1969 per la trasmissione in presa diretta, da Kampala in Uganda, del viaggio di S. S. Paolo VI in Africa. Attualmente la società produce inoltre per la NATO apparecchiature UHF per uso militare, utilizzate ormai correntemente per collegamenti internazionali via satellite. (*s.t.s.*)

Dispositivi elettronici del futuro nati nel sud d'Italia, presentati al salone della Tecnica di Torino

Lo IASM ha voluto lo scorso anno sottolineare al Salone della Tecnica di Torino — chiusosi il 6 ottobre — la presenza nel Sud d'Italia di numerose industrie d'avanguardia che contribuiscono in campo industriale e tecnologico allo sviluppo del Mezzogiorno.
Tra i vari stand che costituivano il padiglione dello IASM, quello della General Instrument Europe presentava alcune delle maggiori novità mondiali nel campo dei componenti elettronici. Componenti il cui sviluppo e la cui produzione è opera dei ricercatori, dei tecnici e delle maestranze del laboratorio e dello stabilimento di Giugliano (Napoli) della G. I. Europe.
Tra i dispositivi presentati nello stand spiccavano soprattutto millimetrici circuiti integrati capaci di raggruppare sino a 3000 transistori, realizzati sia per il loro utilizzo nei calcolatori elettronici di grande potenza, come pure per le calcolatrici da tavolo, o più semplicemente per il controllo dei programmi di lavaggio delle lavatrici e delle lavastoviglie.
L'Ing. Sergio Minoretti, Direttore Commerciale Internazionale della G. I. Europe, ha dichiarato che lo stabilimento di Giugliano ha incrementato la propria produzione del 500% negli ultimi 3 anni e che i prodotti che escono dalle sue linee vengono esportati in tutto il mondo. « Quest'anno » — ha aggiunto l'Ing. Minoretti — « abbiamo inoltre iniziato la produzione dei circuiti integrati MOS. La produzione su larga scala di questo tipo di dispositivi è un fatto recentissimo ed il nostro stabilimento è forse il primo in Europa ad averla avviata». (*g.i.e.*)

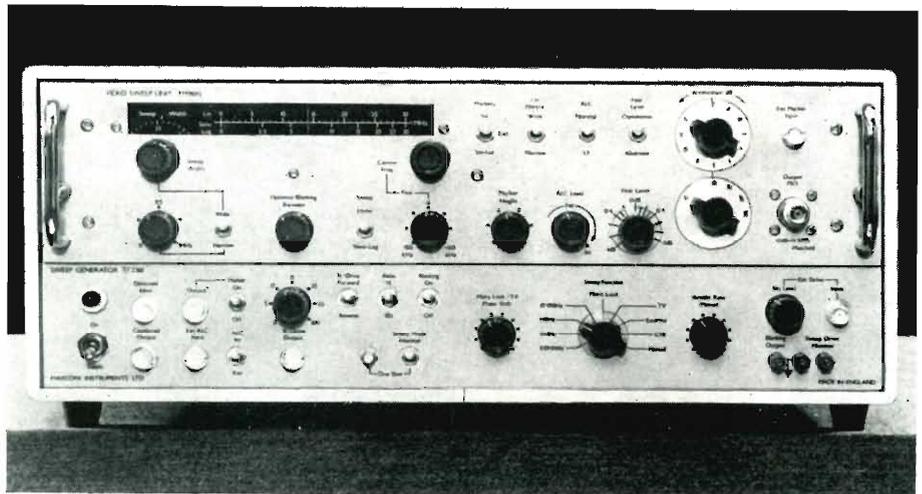
Caratteristiche tecniche del misuratore di intensità di campo PRESTEL

Gamme di frequenza:
N. 3 in VHF: 40÷60; 60÷110; 110÷230 MHz
N. 1 in UHF: 470÷900 MHz
Sintonia UHF-VHF separate e continue con riduzione-demoltiplica (a comando unico)
Frequenza intermedia: 35 MHz
Transistori: N. 16 - Diodi: N. 7
Sensibilità UHF-VHF: 2,5 μV
Campo di misura: tra 2,5 μV e 100 mV

N. 4 scale di misura: 100 μV fondo scala
1 mV fondo scala
10 mV fondo scala
100 mV fondo scala
e 1 V fondo scala, con attenuatore suppl. 20 dB
N. 2 ingressi coassiali asimmetrici: 75 Ω UHF-VHF
Precisione di misura: ± 6 dB; ± 2 μV
Alimentazione con 8 pile da 1,5 Volt
Tensione stabilizzata con Diodo Zener
Altoparlante incorporato
Rivelazione commutabile FM-AM
Comando azzeramento indice
Controllo carica batteria
Adattatore impedenza UHF-VHF 300 Ω
Attenuatore 20 dB
Borsa in cuoio
Dimensioni: mm. 290 x 100 x 150
Peso: Kg. 3,800
Rivela con ascolto in altoparlante le portanti FM e AM (TV-Radio-Dilettanti - Aeroservizi e qualsiasi altro segnale)

Modello MC16

Nuovo potente generatore di deflessione.

Gamma di frequenza di deflessione 25 kHz ÷ 300 MHz.

Versioni video e VHF

La Marconi Instruments Limited di St. Albans, Herts, annuncia un nuovo potente generatore di deflessione (fig. 1), il TF2361, disponibile come deflettore video o VHF. Con una gamma di velocità da 0,01 Hz a 100 Hz, la regolazione automatica del livello e riferimenti di frequenza, questo preciso strumento di misura è indicato per impiego con restitutori *XY*, presentatori od oscilloscopi.

Il modello TF2361 di base è trasformato in versione video o VHF con complessi a spina e comporta sorgenti d'energia e circuiti comuni per il comando dei complessi a spina. Per facilitarne la manutenzione sono stati previsti telai amovibili. La versione video da 25 kHz a 30 MHz con sistema rivelato di ± 0,05 dB singolarmente piatto trova applicazione nei controlli di risposta di frequenza precisi su ampia gamma su ricevitori, amplificatori, filtri e attenuatori. L'uscita RF ha una tolleranza di ± 0,1 dB e i segnali armonici e spuri inferiori a 40 dB. Un'altra caratteristica insolita, che permette livelli differenti di deflessioni alternative, complementa la piattezza dell'uscita nei controlli della risposta di frequenza.

La versione VHF vale per la gamma di frequenza 1 + 300 MHz e, al pari di quella video, dà tutta una serie di riferimenti comandati a cristallo. Si possono aggiungere riferimenti interni ed esterni all'uscita rivelata, oppure li si possono impiegare separatamente. È possibile la scelta di riferimenti a impulso positivo o negativo o d'oscillazione.

Ogni complesso a spina ha un controllo tarato della larghezza di deflessione che permette all'utente di scegliere la larghezza di deflessione giusta in funzione della prova. Una scala di frequenza centrale lineare permette la scelta precisa delle frequenze di centro. Il controllo automatico di livello a distanza è utilissimo nel compensare la perdita di risposta nei cavi che collegano lo strumento al sistema in prova. Al contrario di altri generatori di deflessione per impieghi generali, il TF2361 può essere bloccato su una forma d'onda sincronizzata TV e di soppressione per dare un sistema di deflessione video TV.

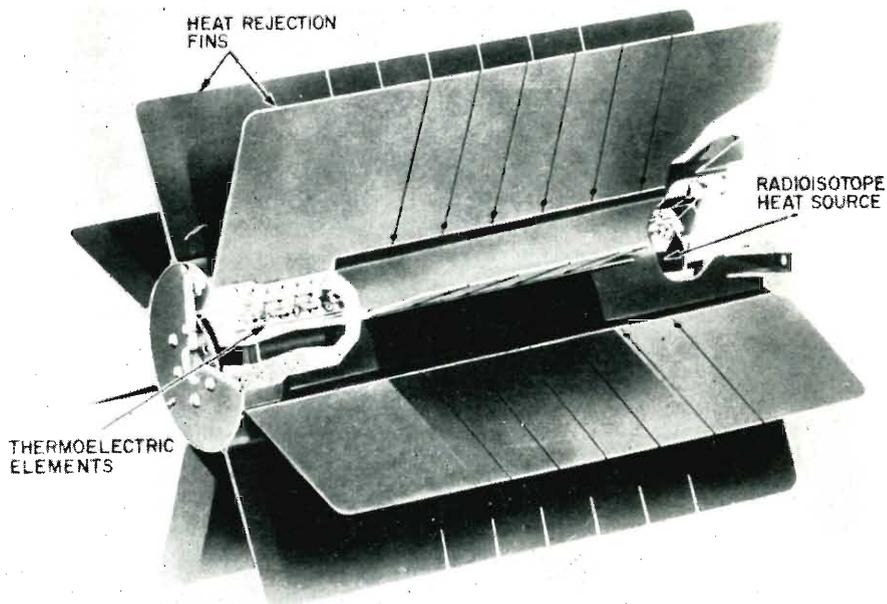
Fra le speciali caratteristiche di questo strumento di concezione avanzata si hanno il rapporto deflessione/ritorno di 1 : 1 oppure 10 : 1 e un sistema di doppia traccia veramente singolare, tarato per misurare da 0 a 1 dB su entrambi i lati del riferimento, il che permette di misurare esattamente piccole variazioni di livello.

Il deflettore video (tipo TF 2361 + TM9692 video a spina) costa 960 Sterline fob Regno Unito. La versione VHF (tipo TF2361 + TM9693 VHF a spina + attenuatore TM9695) costa 1128 fob Regno Unito. Nel prezzo sono compresi i rivelatori. (*m.e.*)

Pesa appena 3 chili (sulla luna) la prima centrale atomica lunare

Il complesso di strumenti che è stato lasciato sulla luna dagli astronauti dell'Apollo 12 è alimentato da una « batteria atomica » realizzata dalla Space Systems Organisation della General Electric.
Chiamato SNAP 27 questo piccolo termogeneratore a radioisotopi pesa appena una ventina di chili (che, per effetto della minore gravità, sulla luna si sono ridotti a poco più di 3) ed è in grado di fornire ininterrottamente per oltre un anno una potenza non inferiore a 63,5 W.
La progettazione dello SNAP 27 è cominciata nel 1965 e le prime prove ebbero luogo alla fine del '66. Queste prove, protrattesi negli anni successivi, hanno dimostrato che il termogeneratore è in grado di funzionare per oltre 30.000 ore e nelle più diverse condizioni, in particolare di temperatura (va infatti tenuto presente che l'escursione termica fra giorno e notte lunare è fortissima: dai 76 gradi diurni ai meno 173 notturni, con un passaggio rapidissimo).
Lo SNAP 27 è composto di due parti fondamentali: il generatore vero e proprio e la capsula di combustibile atomico. Le due parti sono state trasportate separatamente dal LEM: il generatore nello stesso ripostiglio in cui erano custoditi gli strumenti lasciati sulla luna, la capsula di combustibile in uno speciale contenitore di grafite fissato esternamente al LEM.
Dopo l'allunaggio, uno dei due astronauti ha posato il generatore sul suolo lunare, ha sfilato dal contenitore la capsula di combustibile e l'ha inserita al centro del generatore che è stato così attivato. A questo punto il generatore è stato piazzato in vicinanza degli strumenti da alimentare.
L'energia elettrica nello SNAP 27 viene generata applicando una sorgente di calore che utilizza plutonio 238 a una termopila formata da termocoppie di piombo-tellurio. Le termocoppie producono elettricità quando lungo di esse si mantiene una differenza di temperatura.
Come materiale strutturale fondamentale è stato impiegato il berillio, data la sua elevata resistenza e la sua leggerezza.

* * *

Allo SNAP 27 seguirà una serie di generatori nucleari portatili sempre più potenti (già ora alla General Electric si sta lavorando a generatori in grado di fornire per lunghi periodi potenze comprese fra 100 e 1000 W) il cui impiego sarà fondamentale nelle future imprese spaziali dovendo essi servire sia, come vere centrali elettriche, nelle missioni orbitali a lunga durata o in quelle che saranno le « basi lunari », sia nelle esplorazioni interplanetarie destinate a raggiungere zone dove la luce solare è insufficiente per l'alimentazione delle batterie a cellule solari.
(g.e.)

Per alimentare il complesso degli strumenti destinati a registrare le caratteristiche dell'ambiente lunare, gli astronauti dell'Apollo 12 hanno lasciato sulla Luna una «batteria atomica». La fotografia mostra uno spaccato di questo termogeneratore nucleare chiamato SNAP 2 e messo a punto dalla Space System Organisation della General Electric. Nella parte centrale del generatore sono indicati, a destra, la sorgente di calore a radioisotopi e, a sinistra, le termocoppie di piombo-tellurio che trasformano il calore in energia elettrica. Intorno sono le alette di dispersione del calore residuo.
La potenza del generatore è di 63,5 W.

Ludovico de Luca

Le qualità accessorie del suono

II - Effetti legati all'ambiente

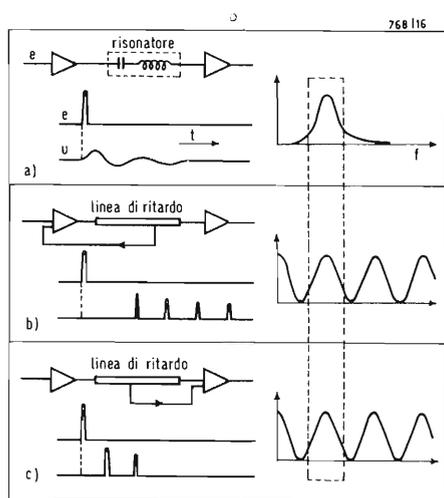



Fig. 1

1. - RISONANZA ACUSTICA

Accade abbastanza spesso che la risposta di un sistema elettrico, o meccanico, oppure acustico, presenti un punto di massimo ben riconoscibile, in corrispondenza di uno o più valori di frequenza del segnale applicato. Tale aspetto è comune a tre fenomeni sostanzialmente diversi; dato che tutti e tre possono intervenire contemporaneamente nella risposta acustica del medesimo ambiente, cercheremo di distinguerli subito uno dall'altro. Il primo di essi, che chiameremo *risonanza*, consiste nel periodico scambio d'energia tra gli elementi reattivi del sistema; nel caso più semplice, lo scambio avviene tra una induttanza e una capacità, con un tempo proporzionale alla radice quadrata del prodotto di queste due grandezze. Il secondo fenomeno, che chiameremo *ricorrenza*, consiste nel periodico ritorno del segnale allo stesso punto di un percorso chiuso, con una ampiezza ogni volta minore e dopo un tempo uguale, nel caso più semplice, a quello necessario per compiere l'intero percorso. Il terzo fenomeno, che chiameremo *interferenza*, consiste nella ricombinazione delle parti di uno stesso segnale, dopo che ciascuna di esse ha compiuto un percorso di diversa lunghezza o di diverso ritardo.

Le principali differenze tra questi tre fenomeni sono riassunte in fig. 1. Mentre nel caso *a* l'applicazione di un breve segnale provoca immediatamente una variazione, sia pure piccola, a *tutti* i punti del circuito risonante e quindi anche al punto di uscita, nelle linee di ritardo tale applicazione lascia inizialmente in quiete molti punti del sistema, compreso in generale quello di uscita. Un impulso unipolare applicato al risonatore, inoltre, provoca una oscillazione smorzata di tipo sinusoidale; nel caso *b* si hanno invece in uscita molti impulsi unipolari e nel caso *c* due impulsi soltanto. Un'altra differenza è nel fatto che il risonatore presenta una sola frequenza di massima risposta ad un segnale sinusoidale, mentre le linee di ritardo ne hanno un numero illimitato; prendendo però in esame la sola banda di frequenza racchiusa nella linea tratteggiata in fig. 1, si vede che tale differenza può passare talvolta inosservata.

I risonatori acustici sono stati studiati oltre un secolo fa dal tedesco H.L.F. von Helmholtz, dal quale prendono comunemente il nome. Essi risultano dall'accoppiamento della capacità acustica C di una cavità con l'induttanza acustica L dell'apertura mediante la quale la cavità comunica con l'esterno (fig. 2). Quando la cavità è piccola rispetto alla lunghezza d'onda, la sua capacità acustica dipende dal volume V (espresso in m^3), dalla densità ϱ del gas in cui è immersa (kg/m^3) e dalla velocità c del suono in tale gas (m/s), secondo la formula:

$$C = \frac{V}{c^2 \varrho}$$

L'induttanza acustica è legata alla densità del gas, alla lunghezza h dell'apertura e all'area k^2 della sua sezione trasversale, dalla formula pratica:

$$L = \frac{\varrho (h + k)}{k^2}$$

utilizzabile anche per valori molto piccoli di h.

La frequenza di risonanza si calcola come nei circuiti elettrici, ottenendo quindi:

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} = \frac{c}{2\pi} \cdot \frac{k}{\sqrt{V (h + k)}}$$

e nel caso dell'aria alle normali condizioni degli ambienti (c = 345 m/s):

$$f = \frac{55\, k}{\sqrt{V (h + k)}}.$$

Dalla penultima formula risulta che la frequenza di risonanza è direttamente proporzionale alla velocità c e inversamente proporzionale, a parità di forma dei risonatori, alle loro dimensioni lineari; la velocità c, essendo proporzionale alla radice quadrata del rapporto tra la pressione e la densità del gas, dipende soprattutto dalla densità di questo. Mentre un aumento della pressione ha poca influenza sulla velocità (perchè di altrettanto aumenta la densità del gas), un aumento della temperatura fa aumentare la velocità di 0,2% per grado. Una variazione di 15°C è perciò sufficiente a spostare di mezzo semitono l'intonazione di una ocarina (uno dei rari strumenti musicali basati sulla risonanza acustica), sebbene il materiale di cui questa è fatta (coccio) risenta ben poco della temperatura. Variazioni analoghe si possono avere con l'umidità, dato il minore peso specifico del vapore acqueo rispetto all'aria secca.

La risonanza acustica interviene dun-

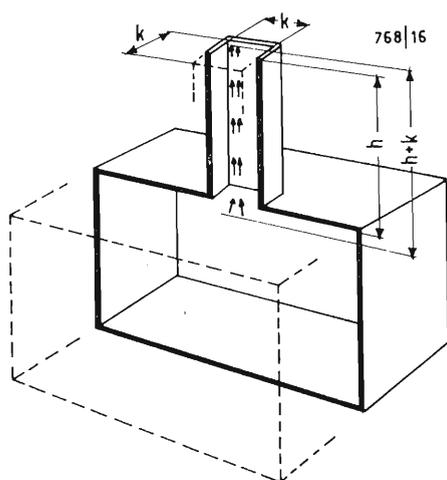



Fig. 2

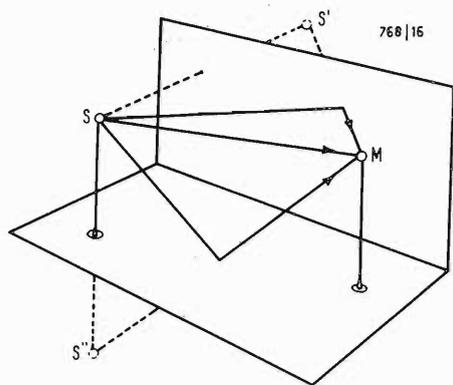



Fig. 3

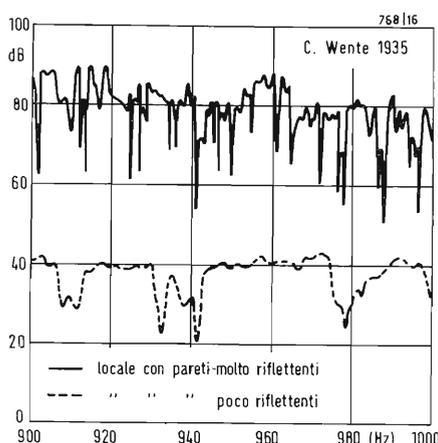



Fig. 4

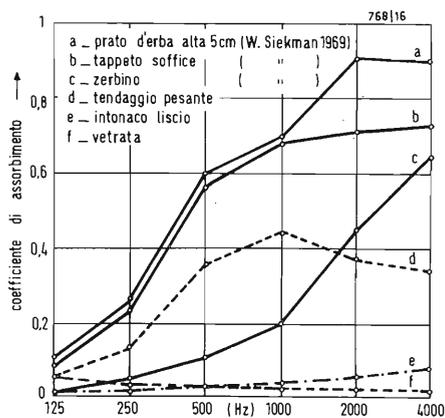



Fig. 5

que, nel legame tra ambiente e qualità del suono, in due modi distinti: da un lato abbiamo la vera e propria risonanza dell'ambiente, dall'altro l'influenza che questo può avere sul funzionamento di altri eventuali risonatori, specialmente per effetto delle proprietà del gas contenuto nell'ambiente stesso. Per mettere meglio in evidenza questo fatto supponiamo di fare un esperimento in una sala da ballo ad aria condizionata; immaginiamo cioè di sigillare dall'esterno tutte le uscite e di sostituire pian piano, a insaputa dei presenti, ogni litro di azoto del locale con un litro di elio. Le stonature crescenti degli strumenti a fiato metteranno abbastanza presto l'orchestra fuori servizio, dopo di che i presenti si accorgeranno del cambiamento avvenuto nella loro voce: questa sarà alla fine così stridula da diventare irriconoscibile. Ammesso che qualcuno tenti a questo punto di comunicare per telefono con l'esterno, gli sarà praticamente impossibile farsi capire. Essendo infatti la miscela finale composta per 4/5 da un gas 7 volte meno denso dell'azoto, è chiaro che le frequenze di risonanza della cavità orale saranno molto più alte del solito (mentre la frequenza fondamentale, dovuta alla risonanza meccanica delle corde vocali, resta quasi inalterata); tutto ciò corrisponde, per l'ascoltatore, a una vera e propria *distorsione* dell'immagine acustica.

Una condizione ambientale come quella ora vista si verifica per i lavori subacquei a grande profondità, nei quali l'azoto (pericoloso perchè solubile nel sangue alle forti pressioni) viene sostituito da tempo con l'elio. La distorsione presente nei messaggi fonici generati in tale ambiente può essere oggi ridotta per mezzo di apparati elettronici piuttosto complessi, basati sull'estrazione e sulla traslazione delle singole frequenze, al cui studio si sono dedicati per anni i più importanti laboratori di acustica del mondo.

2. - RIFLESSIONE ACUSTICA

Per esaminare gli effetti della riflessione delle onde sonore sulle pareti di un ambiente, conviene cominciare con il caso più semplice; una superficie riflettente piana può essere infatti facilmente immaginata come uno specchio, oltre il quale si forma una sola immagine riflessa della sorgente. In fig. 3 è indicato il caso di due immagini riflesse: l'interferenza tra le onde sonore che raggiungono il microfono M è la stessa che si avrebbe se queste provenissero da tre sorgenti che emettono contemporaneamente il medesimo segnale.

Con segnali sinusoidali, la curva di risposta di questo sistema varia quindi con la frequenza, presentando dei massimi e dei minimi; tale curva naturalmente cambia se si sposta la posizione del microfono (o della sorgente). Da ciò risulta chiaro che la sola interferenza è sufficiente a rendere difficile e poco riproducibile qualsiasi rilievo della curva di risposta in un ambiente a regime sinusoidale.

Con un numero maggiore di pareti, appaiono nella curva di risposta anche i massimi e i minimi dovuti alla ricorrenza. Se le pareti sono abbastanza riflettenti, il segnale può tornare infatti molte volte nello stesso punto, prima di estinguersi. Per un segnale sinusoidale, i massimi della ricorrenza corrisponderanno a tutte le frequenze multiple dell'inverso del tempo necessario a compiere ciascun percorso chiuso possibile nel locale. Le frequenze di tali massimi, in una stanza di forma rettangolare, vengono calcolati con la formula:

$$f = \frac{c}{2} \cdot \sqrt{\left(\frac{l}{x}\right)^2 + \left(\frac{m}{y}\right)^2 + \left(\frac{n}{z}\right)^2}$$

nella quale c è la velocità del suono nell'ambiente, x y z sono le misure dei tre lati e l m n sono tre numeri interi qualsiasi (compreso lo zero).

Per ridurre il disturbo dovuto alla ricorrenza, si cerca di distribuire la posizione dei principali massimi relativi alle tre direzioni, evitando la forma a cubo (con la quale i massimi coincidono alle stesse frequenze) e scegliendo invece una opportuna proporzione tra i lati del locale, come ad esempio 1 : 0,82 : 0,72 oppure 1 : 0,69 : 0,43. Anche con queste proporzioni, comunque, nella curva di risposta restano ancora numerose ondulazioni dell'ordine di 20 dB, del tipo indicato in fig. 4. È bene tener presente che queste apparenti irregolarità dipendono dal modo in cui si esegue la misura (a regime) e dal tipo particolare di segnale usato (sinusoidale), cioè due condizioni che nell'impiego pratico di un locale non si verificano quasi mai.

L'entità della riflessione dipende naturalmente dalla forma e dal materiale di ciascuna parete. Dell'energia sonora incidente, una parte viene riflessa, una parte viene assorbita e la rimanente, quasi sempre trascurabile rispetto alle altre due, viene trasmessa per conduzione attraverso la parete. Il rapporto tra l'energia che *non* viene riflessa e l'energia incidente corrisponde così al coefficiente di assorbimento del materiale. Dato che tale coefficiente aumenta in generale con la frequenza (fig. 5), l'effetto delle riflessioni è maggiore alle frequenze basse.

In un ambiente privo di risonanze e di riflessioni, il suono di una sorgente arriva all'ascoltatore una sola volta e con la migliore *definizione* possibile. Una piccola dose di riflessioni uniformi, tale cioè da non alterare la distribuzione tonale dell'immagine acustica e non allungarla nel tempo, produce semplicemente il *rinforzo* del suono. Un insieme più lungo di riflessioni, tipico della *riverberazione*, in giusta misura risulta gradevole, esattamente come ac-

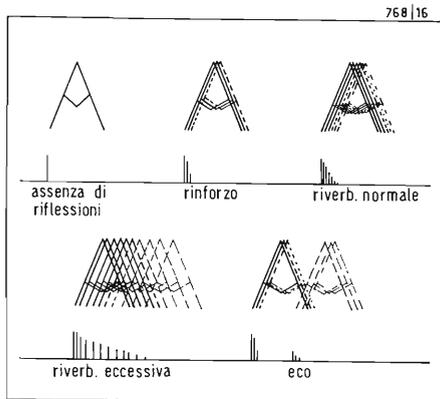



Fig. 6

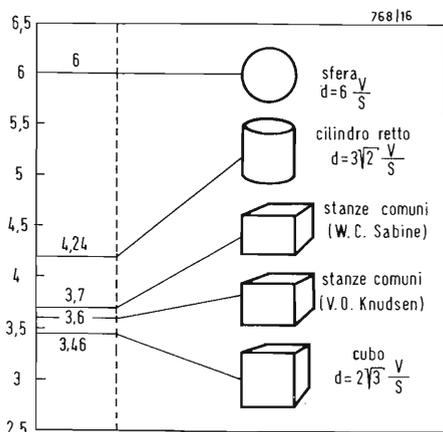



Fig. 7

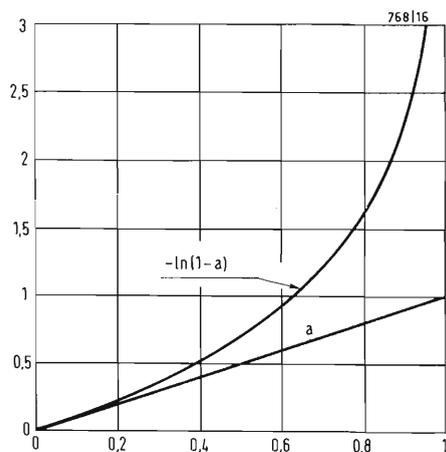



Fig. 8

cade nel campo visivo affiancando più volte la stessa immagine (fig. 6). Quando il ritardo tra i vari percorsi è sufficiente per poter riconoscere la presenza di una o più immagini riflesse della sorgente, abbiamo il caso dell'*eco*. Chiameremo *rimbombo* quella esaltazione tipica nella risposta alle frequenze basse, dovuta alla risonanza acustica o ai primi massimi della ricorrenza, ovvero alla maggiore riflessione delle pareti a tali frequenze, che si nota spesso negli ambienti vuoti. Quest'ultima qualità accessoria del suono non deve essere confusa con il *rombo*, dovuto principalmente alla risonanza *meccanica* delle pareti, che in molti casi (dalle macchine da scrivere alle carrozzerie d'auto) viene infatti ridotto smorzando tale risonanza con feltri e con apposite vernici antirombo.

3. - RIVERBERAZIONE NATURALE

Il tempo che passa tra l'istante in cui si interrompe l'emissione dalla sorgente e l'istante in cui, nei vari punti di un ambiente a regime, la potenza sonora si riduce a un milionesimo di quella ricevuta in precedenza, viene chiamato *tempo di riverberazione*. Per calcolare questo tempo T conviene fare qualche semplificazione, trascurando ad esempio l'attenuazione dell'aria e il tempo di propagazione dell'onda diretta. Consideriamo quindi un generico impulso emesso dalla sorgente, che viaggia nell'ambiente alla velocità c per tutto il tempo T, compiendo perciò cT metri. Durante questo viaggio l'impulso subisce un numero di riflessioni r uguale al rapporto tra l'intero percorso e la distanza media d tra due punti di riflessione. Se l'ambiente fosse sferico tale distanza sarebbe uguale al diametro della sfera, cioè 6 volte più grande del rapporto tra il volume V e la superficie S dell'ambiente. Per una forma diversa la distanza sarà evidentemente minore (fig. 7). Scegliendo un fattore 4 si ottiene:

$$r = \frac{c\,T}{d} = \frac{c\,T\,S}{4\,V}$$

Supponendo costante il coefficiente di assorbimento a su tutte le pareti, l'energia dell'impulso ad ogni riflessione diventa $(1 - a)$ volte minore. Poichè l'effetto complessivo delle r riflessioni è quello di ridurre l'energia iniziale dell'impulso un milione di volte, possiamo scrivere:

$$(1 - a)^r = 10^{-6}$$

Sostituendo a r il valore della formula precedente e prendendo poi il logaritmo naturale di ambo i membri, si ottiene:

$$\frac{c\,T\,S}{4\,V}\,ln\,(1 - a) = -13{,}8$$

Risolvendo rispetto a T arriviamo così, per le condizioni normali ($c = 345$ m/s), alla formula di C.F. Eyring (1930):

$$T = 0{,}16\,\frac{V}{-S\,ln\,(1 - a)}$$

Dal diagramma in fig. 8 si vede che quando a è abbastanza piccolo il suo valore non differisce molto da quello di $-\,ln\,(1 - a)$; l'ultima formula si può quindi semplificare in quella di C.W. Sabine (1900):

$$T = 0{,}16\,\frac{V}{a\,S}$$

Si tratta ora di stabilire quale valore di T convenga dare ad un ambiente per avere i migliori risultati nell'ascolto. Per far questo occorre innanzitutto tracciare la curva di smorzamento del suono, al di sopra della quale l'orecchio può riconoscere l'eventuale alterazione dell'immagine acustica dovuta alla riverberazione. Dai dati pubblicati dalla Bell nel 1964, relativi al riconoscimento del segnale ricorrente nell'anello formato da un circuito telefonico a 4 fili, possiamo ricavare la curva indicata in fig. 9. In questa curva (come in quelle ottenibili per altra via) si vede chiaramente che la diminuzione di livello richiesta *non è lineare con il tempo*, ma è più rapida nella parte iniziale.

In fig. 10 è messo in evidenza il legame tra il valore di T e il punto in cui la relativa curva di smorzamento dell'ambiente (supposta lineare) taglia la curva limite ora vista. I punti d'intersezione rappresentano il ritardo della prima onda riflessa che, per ciascun valore di T, occorre superare per riconoscere la presenza della riverberazione. Poichè tali punti formano più o meno una parabola rivolta verso destra, i ritardi richiesti risultano proporzionali al quadrato della corrispondente diminuzione di livello, ovvero del corrispondente valore di T (a sua volta linearmente proporzionale alla diminuzione di livello). Dato che il ritardo della prima onda riflessa è anche proporzionale alla distanza media d nell'ambiente, possiamo concludere che il valore di T per il quale si verifica la condizione limite è proporzionale alla radice quadrata di d, ovvero alla radice sesta di V.

Per maggior chiarezza osserviamo cosa accade quando la prima onda riflessa arriva all'orecchio dell'ascoltatore *prima* del ritardo richiesto. Nel diagramma in fig. 11 è mostrato il caso in cui T è stato aumentato di una quantità costante, rispetto al valore che, per ciascun ambiente (cui corrisponde un certo ritardo della prima onda riflessa), darebbe luogo alla condizione limite. L'area eccedente (tratteggiata) è quella che determina il riconoscimento della riverberazione; si può notare che essa non è molto diversa da un ambiente all'altro.

Per aumentare il volume dell'immagine acustica, questa eccedenza dovrebbe essere la più alta possibile, compatibilmente con il tipo di segnale. In pratica

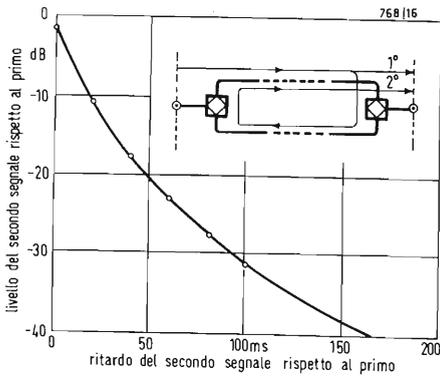



Fig. 9

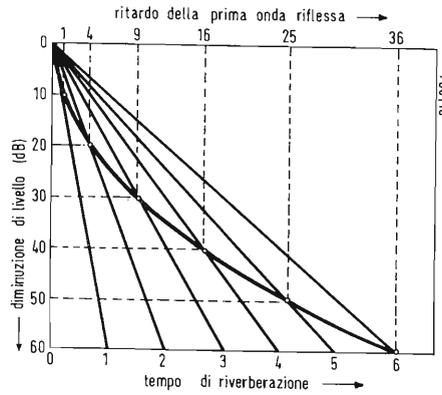



Fig. 10

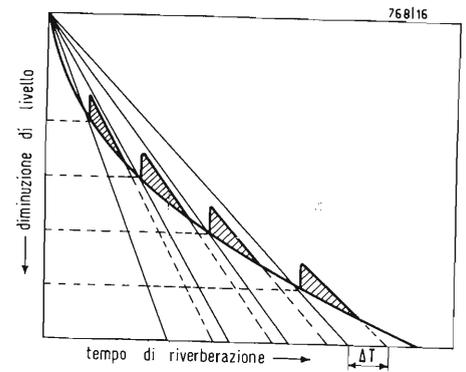



Fig. 11

essa può variare da zero, nei casi in cui sia richiesta la minima riverberazione (sotto la quale l'ambiente diventa eccessivamente *sordo*), a 0,8 secondi, accettabile per la musica d'organo (sopra la quale la riverberazione è comunque eccessiva). Chiamando *b* questa eccedenza e fissando uguale a 0,27 la costante di proporzionalità con il volume, il tempo ottimo di riverberazione può essere espresso dalla formula:

$$T = b + 0{,}27 \sqrt[6]{V}$$

In fig. 12 sono raccolte le curve ottenute in questo modo (in buon accordo con quelle ricavate sperimentalmente da vari autori), per alcuni tipi di segnale e in funzione del volume dell'ambiente. Da tali curve appare abbastanza evidente che l'entità della riverberazione, accettabile o consigliabile nei vari casi, *non è espressa dal tempo di riverberazione*, ma dalla costante *b*. È questa costante, infatti, a indicare di quanto viene superata di volta in volta la condizione necessaria alla percezione del fenomeno.

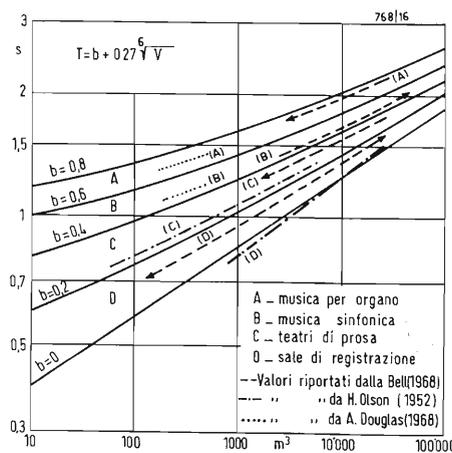
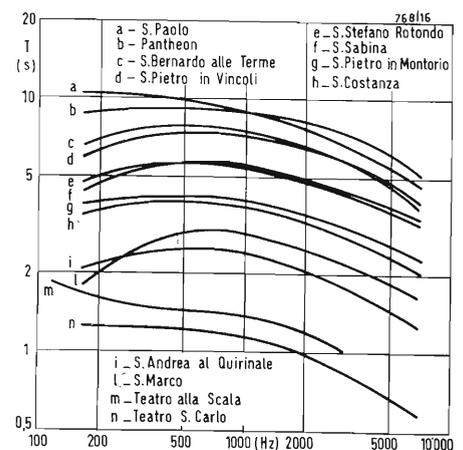
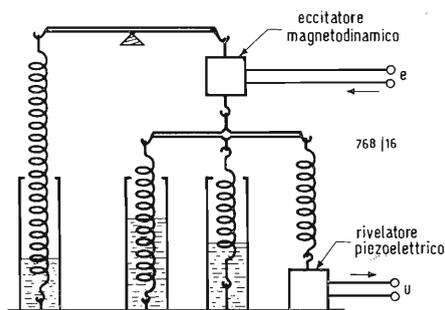
In pratica si continua a usare il valore *T*, maggiorandolo generalmente di un fattore 1,3 alle frequenze basse (media delle misure fatte a 125 e 250 Hz) rispetto alle frequenze centrali (media delle misure a 500 e 1000 Hz). Per ciascuna frequenza la misura del tempo di riverberazione si ottiene come media di un sufficiente numero di prove ripetute più volte e in più punti del locale.

L'entità della riverberazione può essere diminuita, quando è necessario, aumentando l'assorbimento dovuto alle pareti. L'effetto dei pannelli forati è stato studiato da R. H. Bolt (1947), quello delle tende da C. H. Harris (1950). Lo svedese P. V. Bruel e il danese V. I. Jordan hanno esaminato nel 1947 l'assorbimento ottenuto mediante risonatori di Helmholtz scavati nelle pareti e ricoperti all'interno di cenere (metodo usato nelle chiese scandinave alcuni secoli fa). Il finlandese P. Arni ha realizzato nel 1950 un sistema di riverberazione variabile, per mezzo di

Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15

pannelli girevoli sulle pareti.

A questo punto può essere utile qualche dato indicativo sul tempo di riverberazione nei grandi locali alle varie frequenze. I valori misurati da E. Paolini (1947) nel Teatro alla Scala di Milano sono indicati in fig. 13, assieme a quelli misurati da R. S. Shankland (1968) nel Teatro S. Carlo di Napoli e in 10 chiese romane; la basilica di S. Paolo, pur presentando il tempo più lungo a causa del suo maggior volume, risulta all'ascolto molto meno riverberante del Pantheon. Tra le misure relative ai locali moderni, vale la pena di ricordare quelle dell'indiano B. S. Ramakrishna (1968) sull'auditorio universitario di Madras (25000 m^3), il cui tempo di riverberazione è di 2,3 secondi a locale vuoto e 1,7 secondi con i 3250 posti occupati.

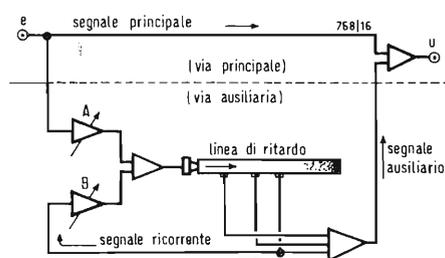
4. - RIVERBERAZIONE SINTETICA

In alcuni casi particolari può essere conveniente un aumento della riverberazione esistente in un locale. A seconda che venga usata per questo scopo una camera ausiliaria oppure no, la riverberazione ottenuta è artificiale o sintetica. Il primo tipo comprende il caso di una camera risonante, eccitata da un altoparlante e in comunicazione con il locale principale mediante una apertura di area proporzionale al volume della camera aggiunta, nonchè il caso, molto migliore, di una camera riverberante abbastanza grande, preferibilmente a pareti oblique, nella quale sono disposti opportunamente almeno un altoparlante e un microfono; pur risultando inseriti soltanto nella via ausiliaria del segnale (in parallelo a quella principale), è bene che questi altoparlanti, come i microfoni, siano di ottima qualità e che venga evitato in ogni caso il sovraccarico.

La riverberazione sintetica si ottiene in diversi modi. Benchè nessuno di questi sia in grado di simulare il fenomeno naturale nella misura necessaria per ingannare l'orecchio, il loro esame può risultare ugualmente utile, soprattutto allo scopo di chiarire meglio il meccanismo della riverberazione.

Un sistema largamente usato negli organi elettronici si basa sulle riflessioni multiple che hanno luogo in una molla elicoidale di bronzo, fissata agli estremi su due pick-up piezoelettrici o elettromagnetici, uno dei quali serve per eccitare la molla con una parte del segnale principale e l'altro per rivelare la somma delle riflessioni. Il segnale elettrico così ottenuto (segnale ausiliario) viene amplificato e ricombinato poi con quello principale in un amplificatore comune, oppure viene applicato (mediante un amplificatore separato e di minor potenza rispetto a quello principale) ad un altoparlante ausiliario. Il guadagno regolabile dell'amplificatore ausiliario permette di variare l'entità della riverberazione. Per il corretto funzionamento del sistema si richiede che i due pick-up siano acusticamente ben isolati tra di loro e dall'ambiente, che il primo di essi venga protetto contro il sovraccarico e che l'eventuale altoparlante ausiliario sia disposto vicino a quello principale; negli organi portatili occorre inoltre un dispositivo per bloccare la molla (o le molle) durante il trasporto. In alcuni organi elettronici Baldwin l'effetto è stato migliorato diminuendo il diametro e il passo della molla (in questo caso diritta e fissata tra due pick-up elettromagnetici) dal centro verso gli estremi; con tale accorgimento il tempo di riverberazione ottenuto diminuisce con la frequenza, come nella riverberazione naturale. In fig. 14 è indicata schematicamente una disposizione seguita negli organi Hammond; vi sono 4 molle cilindriche, aventi tempi di transito diversi (regolabili variando la tensione meccanica sulle molle, ovvero il tipo e il livello dell'olio nel quale alcune di esse sono immerse). Una soluzione Hammond più recente usa tre molle di differente lunghezza, appese tra i due pick-up come una collana, i cui tempi di transito sono di circa 45, 60 e 70 ms. È opportuno tener presente che il tempo di transito (necessario a compiere in un solo verso ciascun percorso chiuso e quindi uguale a metà del tempo di ricorrenza) corrisponde al ritardo della prima onda riflessa nella riverberazione naturale.

In un altro sistema descritto da A. Douglas in *Electronic Musical Instrument Manual* (Pitman & Sons, Londra 1968, p. 147-148), le riflessioni multiple avvengono tra i capi di un tubo metallico avvolto, del diametro interno di 20 mm e lungo 15 m; l'eccitazione è fatta con un piccolo altoparlante a un estremo e la rivelazione del segnale ausiliario con un microfono piezoelettrico all'estremo opposto; il tempo di transito risulta così di circa 45 ms.

Una soluzione apparentemente simile è stata sviluppata dalla RCA; anch'essa utilizza la propagazione acustica all'interno di un tubo (in questo caso del diametro interno di 25 mm e lungo 30 m), *ma in un solo senso*. La ricorrenza viene ottenuta riportando all'entrata del sistema una parte del segnale rivelato da tre microfoni a nastro sottile, disposti in punti di ritardo pari a 23, 50 e 69 ms rispetto all'origine (fig. 15). L'estremo iniziale del tubo viene eccitato con una unità magnetodinamica del tipo usato per gli altoparlanti a tromba, mentre all'estremo opposto l'onda acustica viene smorzata con materiale assorbente. Mediante la regolazione del guadagno degli amplificatori A e B è possibile variare separatamente l'entità e la lunghezza della riverberazione; il guadagno dell'amplificatore di retroazione B deve rimanere però sempre più basso del valore d'innesco.

Una diversa realizzazione pratica del principio ora visto si ottiene con un nastro magnetico chiuso, sul quale una testina di scrittura registra una parte del segnale principale, assieme al segnale ausiliario rivelato da più testine di lettura, disposte in punti di diverso ritardo rispetto alla prima. Tra gli esempi di questa soluzione, particolarmente adatta per l'impiego in apparati portatili, possiamo ricordare due prodotti dell'industria italiana; il primo è rappresentato dall'organo elettronico portatile Binson, che utilizza 4 testine di lettura e un piccolo cilindro magnetico al posto del nastro, il secondo dal dispositivo Meazzi *Stereo* 440, nel quale le 5 testine di lettura sono separate una dall'altra di 70 ms. Tali intervalli, più alti rispetto alle soluzioni precedenti, sono dovuti al fatto che generalmente questi stessi dispositivi magnetici vengono usati anche per simulare l'effetto di eco, escludendo dal circuito una parte delle testine di lettura e l'amplificatore di retroazione.

Al posto delle linee di ritardo meccaniche (molle), acustiche (tubi) e magnetiche (nastri), potrebbero essere utilizzate linee di ritardo elettroniche; tra la soluzione analogica e quella digitale, dobbiamo aspettarci nei prossimi anni la seconda, realizzabile più facilmente per mezzo dei nuovi circuiti micrologici ad alta densità.

5. - DIFFUSIONE SONORA

La qualità acustica di un ambiente dipende anche dal modo in cui il suono viene diffuso verso tutti i punti dell'ambiente stesso. Tale diffusione è *uniforme* quando vi è poca differenza di livello tra i segnali ricevuti in punti diversi e tra le varie direzioni secondo le quali il suono arriva nel medesimo punto. Per ottenere questo risultato occorre evitare tanto la concentrazione del suono verso alcune zone dell'ambiente, dovuta alla riflessione di una superficie concava, quanto la ricorrenza tra pareti diritte. Una soluzione è quella di interrompere le pareti con rientranze e sporgenze ornamentali, come nel Teatro Olimpico di Vicenza e negli antichi oratori italiani; in questi ultimi, secondo Shankland (1968), l'ottima qualità acustica dipende dalle numerose sculture che facilitano la diffusione sonora e dal rivestimento di damasco che riduce la riflessione diretta delle pareti. Nei locali moderni lo stesso risultato si ottiene interrompendo le pareti con sporgenze cilindriche, sferiche o piramidali. Nel caso delle registrazioni e delle riprese radiofoniche, in particolare, una diffusione sonora uniforme impedisce che il livello registrato possa variare molto, quando cambia la posizione delle sorgenti sonore e del microfono nello studio.

Una diversa applicazione della diffusione sonora si trova nelle *camere riverberanti*, utilizzate nei laboratori di acustica per eseguire varie prove sui materiali, tra cui quelle di assorbimento. La camera riverberante è fatta con pareti acusticamente molto riflettenti, ma disposte in modo tale da rendere uniforme la diffusione sonora all'interno. Il caso opposto è rappresentato dalla camera assorbente (detta anche anecòica, sebbene meno precisamente, perchè l'*eco* manca pure in tanti locali comuni e perfino nelle camere riverberanti ora viste), usata soprattutto per le misure sulla direzionalità delle sorgenti sonore. A questo proposito dobbiamo ricordare che gli altoparlanti sono generalmente troppo direttivi alle frequenze alte; la correzione di questo difetto richiede spesso l'uso di appositi *diffusori* acustici, formati da un tratto di tromba divisa in molti canali divergenti, da montare davanti all'altoparlante.

Un interessante aspetto della diffusione sonora negli ambienti è dato dalle soluzioni utilizzate in alcuni organi elettronici per migliorare l'effetto globale del suono emesso. Per capire il principio di funzionamento di queste soluzioni, dobbiamo prima immaginarci il campo sonoro che viene a formarsi in un ambiente, nel quale tutto resta fisso, quando il suono *costante* dell'organo è durato abbastanza per raggiungere la condizione di regime. In ciascun punto dell'ambiente, allora, viene a stabilirsi un certo valore di livello sonoro (rilevabile con un ideale microfono appeso a un filo), che è ugualmente *costante* nel tempo; possiamo figurarci così tutto un insieme di punti, aventi livello sonoro diverso uno dall'altro (data la diffusione poco uniforme che si trova in un ambiente comune). Per ciascuna nota dell'organo quest'insieme di punti resta *fermo* nell'ambiente, a meno che un cambiamento dell'ambiente stesso venga a variare la disposizione dei percorsi di ricorrenza e d'interferenza.

Se supponiamo di eseguire tale cambiamento più volte di seguito, avremo come risultato una *fluttuazione* del suono nel tempo, per ciascun punto dell'ambiente, nonchè una diffusione migliore (perchè i punti che erano svantaggiati in una condizione saranno avvantaggiati in un'altra). Anzichè spostare avanti e indietro qualche parete, è naturalmente più comodo ottenere questa *agitazione* del campo sonoro muovendo la sorgente.

Le soluzioni pratiche utilizzate per questo scopo variano da un costruttore all'altro, come pure varia il termine usato per indicarle (Leslie, Fender, Spectra-Tone, Sound Sphere, ecc.). Talvolta l'altoparlante è fermo mentre un elemento rotante dirige le onde sonore successivamente nelle varie direzioni. Altre volte più altoparlanti (2 nell'organo Wurlitzer e 4 nell'organo Allen) vengono fatti ruotare intorno a un asse orizzontale, restando sempre rivolti verso l'ascoltatore. Sono anche

possibili soluzioni statiche, basate sulla modulazione dell'ampiezza (o del ritardo), effettuata in misura diversa sul segnale elettrico diretto ai singoli altoparlanti del sistema.

6. - AMPLIFICAZIONE SONORA

Quando l'ambiente è tale da non permettere l'ascolto con un sufficiente rapporto segnale-disturbo, si ricorre generalmente all'amplificazione del suono.

Non è detto che questa richieda necessariamente l'impiego di amplificatori elettroacustici, come non è detto che una semplice amplificazione permetta sempre di migliorare l'intelligibilità del segnale. Negli ambienti molto riverberanti il rapporto segnale-disturbo può essere infatti migliorato solo aumentando il rapporto d'intensità tra l'onda diretta e la somma delle riflessioni. Nel caso del megafono (passivo) tale risultato si ottiene dirigendo la voce verso il punto del locale in cui deve essere sentita ed evitando al tempo stesso le riflessioni sulle pareti; nel caso degli altoparlanti occorre che questi siano direttivi e rivolti verso gli ascoltatori. Tale direttività, per i grandi ambienti, viene talvolta ottenuta mediante l'interferenza tra le onde emesse da più altoparlanti vicini, secondo una tecnica sviluppata qualche decennio fa dalla Telefunken (e chiamata allora a campo di estinzione). Un altro mezzo per migliorare l'intelligibilità delle parole in un ambiente riverberante consiste nella limitazione della banda di frequenza dell'amplificatore, evitando così il rimbombo dovuto all'eccessiva riflessione del locale alle basse frequenze.

Anche le qualità acustiche dell'ambiente intervengono naturalmente sul livello ricevuto dagli ascoltatori. In tutti gli ambienti chiusi il livello aumenta per effetto della riverberazione; con una opportuna scelta di questa si può avere il rinforzo del suono, senza rovinare l'intelligibilità. Questo problema diviene importante per i teatri, nei quali è necessario evitare che la riverberazione possa peggiorare la localizzazione della sorgente o addirittura dia luogo alla percezione delle sorgenti riflesse (eco). In altre parole, si vuole la riverberazione più alta possibile (per aumentare il livello sonoro), ma senza che l'ascoltatore abbia l'impressione di trovarsi all'interno di un locale riverberante.

Nel Teatro alla Scala il problema è stato risolto facendo l'ambiente di ascolto molto assorbente e relativamente piccolo (7500 m³) rispetto all'ambiente riverberante (17000 m³), che si trova interamente dietro al sipario; in tal modo gli ascoltatori sentono il suono, compresa la maggior parte delle onde riflesse, provenire sempre dalla scena.

Nelle esecuzioni all'aperto, una parete riflettente posta dietro alla scena è utile per il rinforzo del suono, ma è dannosa per l'intelligibilità, a meno che non venga assicurato un certo grado di diffusione (ad esempio con sporgenze cilindriche). Nei teatri greci e romani, salvo qualche caso di parete molto decorata (e quindi diffondente), si preferiva in generale lasciare libero il fondo della scena.

Negli ambienti molto vasti, serviti da un grande numero di altoparlanti, occorre ridurre l'interferenza delle varie sorgenti sullo stesso ascoltatore. Un opportuno ritardo del segnale tra i vari altoparlanti è stato introdotto a questo scopo nella cattedrale di S. Paolo a Londra (1951). L'impianto sonoro dell'aeroporto di Heathrow, ancora a Londra, realizzato nel 1969 dalla STC, comprende 29 amplificatori (da 35 e da 60 W) e 100 altoparlanti disposti, nei vari locali, nella posizione migliore per ottenere la massima intelligibilità; con opportune linee di ritardo inserite nei circuiti elettrici si riesce a fare in modo che il suono proveniente dagli altoparlanti vicini all'ascoltatore arrivi contemporaneamente a quello proveniente dagli altoparlanti più lontani; per mezzo di rivelatori di rumore disposti nei vari locali viene regolato automaticamente il guadagno degli amplificatori, assicurando così un sufficiente rapporto segnale-disturbo anche quando un aereo atterra o decolla. In molte grandi stazioni ferroviarie l'intelligibilità degli annunci potrebbe venire notevolmente migliorata seguendo questo esempio.

Passando infine ai teatri dotati di amplificazione elettroacustica, resta da aggiungere che un opportuno ritardo tra suono diretto e suono amplificato, oltre a migliorare l'intelligibilità, permette di mantenere la localizzazione della sorgente nella sua posizione naturale. In altre parole, se vogliamo che l'ascoltatore seduto in fondo alla platea abbia l'impressione che il suono provenga dalla scena, anche quando il livello del suono diretto è parecchio minore di quello del suono proveniente da un altoparlante disposto altrove, è chiaro che dobbiamo utilizzare l'effetto di precedenza. In fig. 16 sono indicate due soluzioni possibili senza l'impiego di vere e proprie linee di ritardo.

I microfoni e gli altoparlanti, supposti del tipo direzionale, sono orientati in modo da evitare i pericoli d'innesco. Nel caso *a* l'altoparlante *A* emette, amplificato, il segnale ricevuto dal microfono *M* in un punto lontano dalla sorgente *S*. Nel caso *b* l'altoparlante risulta acusticamente più lontano della sorgente per tutti gli ascoltatori; occorre infatti notare che il segnale emesso da tale altoparlante è in realtà già ritardato, rispetto a quello proveniente direttamente dalla scena, di un valore pari al tempo che impiega la voce per arrivare dagli attori ai microfoni, nascosti in questo caso tra le luci della ribalta. *A*

a)

b)

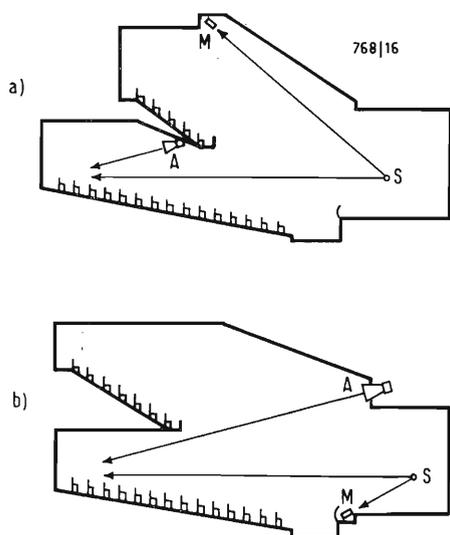



Fig. 16

*0995 - **Dr. D'Adamo - Roma***

D. Vi allego lo schema del Ric. Philips tipo RL182 per chiederVi se potete cortesemente indicarmi le caratteristiche e l'equivalenza dei transistori impiegati, dato che non riesco a trovarle nelle pubblicazioni Philips in mio possesso.
L'apparecchio è importato. Ritengo pertanto che sia di produzione tedesca o olandese.
Grato per l'informazione che vorrete cortesemente fornirmi porgo distinti saluti.

R. Il mod. 90 RL182, per quanto di costruzione PHILIPS, è di origine giapponese, per cui adotta transistori non reperibili sul mercato italiano. Tuttavia il Magazzino Ricambi PHILIPS di viale Fulvio Testi, 327 (Milano) dispone ancora di alcuni esemplari dei transistori che Le interessano. Rivolgendosi direttamente a tale indirizzo, Ella potrà ottenere i ricambi necessari.
Il mod. 90 RL182 ha le seguenti caratteristiche:

O.M. 190 - 540 m
MF 88 - 109 MHz
FI-MA - 455 kHz
FI-MF - 10,7 MHz
Alimentazione - 9 V
Consumo - 12 mA (senza segnale)
Impedenza della bobina mobile dell'altoparlante - 40 Ω
Potenza di uscita - 260 mW

(a.f.)

Fig. 1/0995

RF 042

*0996 - **P.I.G. di Biase - Avezzano***

D. Mi trovo nella necessità di dover registrare delle variazioni di frequenza di un complesso Alternatore-Motore CC entro il campo 47 ÷ 53 Hz con eventuale estensione di gamma a 58 ÷ 63 Hz. Avendo a disposizione un registratore SANBORN e trovandomi nella condizione di non poter usare una Dinamo-Tachimetrica, Vi chiedo, se potete fornirmi uno schema di un « frequenzimetro a conteggio analogico » che non richieda una circuiteria molto complessa e uso di materiale di non facile reperibilità.
Mi rivolgo a Voi in quanto sul testo di A. Haas « Misure Elettroniche » si menziona tale (concettualmente) frequenzimetro con precisione dell'1 % e valutazione di variazioni del 5 % (10 ÷ 10000 Hz).
Al mio scopo, data la gamma di lettura molto stretta occorrerebbe una precisione dell'1 % e valutazione di variazione dello 0,1 %.
In poche parole mi occorre uno schema di un circuito in grado di fornirmi una tensione continua direttamente proporzionale alla frequenza.

R. Rispondiamo alla Sua con un ritardo causato dalla ricerca dello schema che Le interessa, ma purtroppo nulla abbiamo reperito di positivo.
Non avendo uno schema già sperimentato, dovremmo studiarlo ex novo, senza la possibilità di costruirlo e sperimentarlo. Le consigliamo perciò di rivolgersi a:
ISE - Industria servomeccanismi Elettronici - Automazione. Alte Ceccato - Vicenza.
A pag. 4984 e seguenti della rivista Radio-tv-service nr. 115/116 VII/VIII - 1969 è pubblicato un breve articolo di H. J. Haase, intitolato « La misura pratica delle variazioni del numero di giri e delle oscillazioni di altezza (frequenza) dei suoni »: in esso si fa uso di un giradischi, di un preamplificatore a cristallo, di uno strumento indicatore di Δf, di un filtro esterno, di un oscillografo, di un postamplificatore e di un dispositivo scrivente. Infine, la regolazione del numero dei giri è sviluppata nel Cap. 8 di « Industrial Electronic Engineering » di Davis and Weed - Prentice - Hall Inc.

*0997 - **I.D.E. Industria Dispositivi Elettronici di L. Roi e R. Bevilacqua – Olmo (Vicenza)***

D. Vi saremmo grati se ci indicaste alcuni titoli di testi che trattino, con particolare riguardo, i radiocomandi industriali con emissioni di segnali in codice.
Gradiremmo inoltre sapere a quali ditte potremmo rivolgerci per commissionare un certo quantitativo di trasformatori di media frequenza video ed audio per TV.

R. *a*) L'argomento che Vi interessa è scarsamente trattato nella letteratura tecnica. Si trovano talvolta articoli in merito sulle riviste, ad esempio Le Haut Parleur. Abbiamo indagato a lungo circa i libri su tale oggetto e possiamo solo indicare due volumetti che si avvicinano più degli altri:
« Foundamentals of Automation and remote Control » di S.A. Ginzburg Pergamon Press (Parte III).
« Radio Control Manual » di Edward L. Safford jr. - Gernsback Librari, book n. 91; 154 West 14th St. - New York 11. N.Y.
Per l'acquisto potreste rivolgervi ad una libreria internazionale (Hoepli, Sperling & Kupfer etc.).
b) Parti staccate per TV, in particolare trasformatori FI, sono fabbricate da:
PAE - Rivolgersi a Bay e C. - Milano, via F. Filzi, 24.
MELCHIONI - Milano, via Friuli, 15.
PHILIPS - Milano, Piazza IV Novembre, 3.
RICAGNI - Milano, via Mecenate, 71.
LARES - Paderno Dugnano (Milano), via Roma, 92.
ATES Componenti Elettronici S.p.a. - Milano, via Tempesta, 2.
SINTOLVOX s.r.l. - Milano, via Privata Asti, 12.
C.A.R.E.R.E.R. s.a.s. - Torino, via Saluzzo, 11.
DINAPHON s.r.l. - Vasto (Chieti)
D.Marini e figli - Napoli, via Duomo 254.

*0998 - **C. Guberti – Roma***

D. Deciso ad autocostruirmi la catena HI-FI apparsa su « L'Antenna » N. 9, anno 1968, pag. 382-385, mi permetto di porVi le seguenti domande:
1) I transistori finali BD123, vengono venduti già accoppiati? In caso contrario, necessitano di selezione o sono ammesse le tolleranze normali dei singoli esemplari?
2) Nell'articolo si specifica che il transistore pilota T2(BC147) deve essere in grado di sopportare una tensione *Vcer* (con $Rb = 1,5$ kΩ) di almeno 60 V, e che detto deve essere selezionato in tal guisa. Potete indicarmi un semplice circuito di prova in cui inserire tale transistore per questo test? Penso (forse erroneamente) che i BC147 « non promossi » soccombano durante la prova. In questo caso o comunque, ogni quanti transistori « provati » sarà possibile in media sperare di trovare quello giusto?
3) Per i transistori BC149(3), BC148(1) del preamplificatore si parla pure di una loro selezione per basso rumore. Tali transistori si trovano sul mercato già selezionati in tal senso? (indica forse questo la lettera « b » che segue le loro sigle?) In caso negativo, come posso regolarmi?
4) Se le notizie sulle selezioni fossero pessimistiche, potreste indicarmi, qui a Roma, l'indirizzo di un laboratorio o di una Società che potesse risolvere con ragionevoli pretese economiche i miei crucci particolari? Qualcuno cioè che fosse in grado di procurarmi tutti i transistori selezionati per la realizzazione dell'amplificatore preso in esame. A questo proposito, sarei curioso di sapere se esiste presso la stessa Philips una sezione a cui chiunque possa rivolgersi normalmente per simili richieste.

R. In generale tutti i transistori finali di potenza sono venduti a coppie: quindi anche i BD123 (come i BD124 per 15 W) sono reperibili accoppiati.
2) La V_{CE} max del BC147 è 50 V. In effetti questo transistore è stato impiegato dalla PHILIPS in precedenza per un amplificatore alimentato a + 40 V (anzichè + 51 V), dal cui circuito è stato ricavato quello in oggetto. Poichè la tensione di lavoro è 27 V, non crediamo che i transienti eventuali possano compromettere il transistore, avendo un margine di quasi il 50 %.
La prova è certamente pericolosa: conviene montarlo in circuito, applicare un segnale all'amplificatore e con un voltmetro elettronico assicurarsi che la tensione V_{CE} non superi 50 V al crescere della potenza di uscita, che deve essere limitata al valore che non fa superare tale limite di 50 V, al costo di diminuire la tensione di alimentazione.
Non si può dire la percentuale di scarto rispetto ad una prova così severa.
3) Non ci risulta che i transistori del commercio siano selezionati per figura di rumore. La tecnica costruttiva di questi semiconduttori si è molto migliorata negli ultimi anni: si può affermare che oggi i BC147/48/49 siano tutti sufficientemente silenziosi per le applicazioni normali di bassa frequenza.
4) Per avere qualche soccorso del genere che Le interessa, Le consigliamo di rivolgersi a Radio Argentina - Roma - via Torre Argentina 47 - tel. 565.989.
Non esiste presso la PHILIPS una sezione «grane del Pubblico», ma potremmo suggerirne la costituzione. *(a.f.)*

*0999 - **L. Mangiarotti – Firenze***

D. Mi hanno interessato leprestazionidell'amplificatore da Voi descritto alle pagg. 382 e seguenti del N. 9 - '68; «Amplificatore HI-FI da 25 Watt con preamplificatore ».
Orbene dopo vari mesi sono riuscito a mettere assieme questo amplificatore in versione stereo, rimandando all'ultimo l'acquisto dei quattro transistori finali di potenza BD123, e proprio qui sono incominciate le noie.
Mi sono rivolto a vari negozi di Firenze (tra i quali la G.B.C., il negozio di « Surplus elettronica Paoletti » ed il negozio di radioprodotti PHILIPS), e mi sono sentito da tutti rispondere che non hanno mai sentito parlare di questo benedetto transistore BD123, ma solo di BD119, BD120, BD124.
Io vi chiedo se potete indicarmi presso quale negozio (anche non di Firenze) possa trovare questo BD123 e, se vi è possibile, quale sia il suo prezzo di listino (dato che sembri essere un pezzo raro): o meglio indicarmi con quali altri tipi possa essere sostituito senza che la qualità dell'amplificatore ne avesse a scapitare troppo.
NB. Sono in possesso di 4 transistori tipo BU102 della S.G.S. e di quattro transistori 2N 4347 della R.C.A., e vi chiedo se fosse possibile una sostituzione con questi!

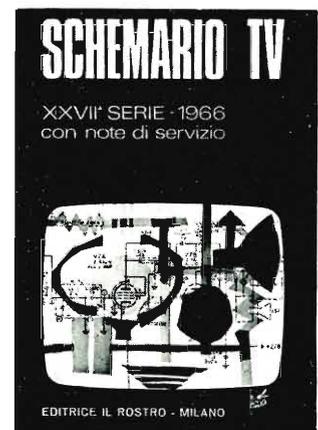
R. Il transistore BD123 era un transistore sperimentale per prove su amplificatori di potenza. Ora non viene più fabbricato. La PHILIPS indica come sostituti i tipi BDY20 oppure 2N3055, il loro prezzo di listino è di L. 2.800. *(a.f.)*

Una raccolta di 5000 schemi!

Allo scopo di fornire ai tecnici TV e particolarmente ai riparatori una guida pratica e sicura per lo svolgimento del loro lavoro, la Editrice « IL ROSTRO » ha iniziato fin dal lontano 1954 la pubblicazione di una collana di Schemari comprendenti gli schemi e i circuiti degli apparecchi costruiti in Italia e all'estero.
Dalla XXVII serie inoltre questa collana ha cambiato veste editoriale ed ha arricchito il suo contenuto con accurate note di servizio tecnico, corredate da numerosi schizzi e disegni delle piastre dei circuiti stampati (questi ultimi a due colori per meglio individuare i componenti e i punti di taratura e di controllo.
Per tutti coloro che ci seguono fedelmente da anni e per quelli che ancora non conoscono questa nostra pubblicazione, pensiamo di fare cosa utile e gradita riservando le pagine che seguono all'elencazione degli schemi finora pubblicati e dei loro equivalenti.

EDITRICE IL ROSTRO

Dalla I alla XXVI serie — L. 4.000
Formato del volume — cm. 22 x 31,5

Dalla XXVII alla XXXIX serie — L. 6.500
Formato del volume — cm. 22 x 31
Copertina a cinque colori plastificata.

INDICE ANALITICO

degli schemi pubblicati sui nostri 39 schemari

ARVIN

ATLANTIC

ATLAS MAGN. MAR.

AUGUSTA

AUTOVOX

BRAUN

BRION VEGA

CAPEHART-FARNS-WORT

CAPRIOTTI CONTINENTAL

CARAD

CASTELFRANCHI (v. G.B.C.)

CASTOR

CBS COLUMBIA

CENTURY

CETAVOX

C.G.E.

CONDOR

CONSUL

CONTINENTAL ELECTRIC (vedi Capriotti Continental)

C.R.C.

CREZAR

CROSLEY

DAMAITER

DUCATI

DUMONT

EURONIC

EUROPHON

EXPORT (vedi Novaunion)

FARENS

FARFISA

FIMI (vedi Phonola)

FIRTE

GADO

G.B.C.

GELOSO

GENERAL ELECTRIC

GERMANVOX WEGA

GRAETZ

GRUNDIG

MAGNADYNE

MAGNAFON

MAGNAVOX

MARCUCCI

MASTER

MATELCO NATIONAL

MBLE

METZ

MICROLAMBDA

MICROM

MINERVA

MIVAR

MOTOROLA

NAONIS (vedi Rex)

NIVICO

PRESTEL

PRISMA

PYE

RADIO BELL (vedi Bell)

RADIOMARELLI

RADIO RICORDI

RADIOSON

RADIO VAR (vedi Mivar)

RAJMAR

RAYMOND

UNDA

URANYA

VAR RADIO (vedi Mivar)

VEGA (vedi Brion Vega)

VICTOR

VISDOR

VISIOLA

VIS RADIO

VOCE DEL PADRONE

VOXSON

WATT RADIO

WEBER

WEGA

WEST

WESTINGHOUSE

WESTMAN (vedi Westinghouse)

WINDSOR

WUNDERCART

WÜNDERSEN

ZADA

ZENITH

SCHEMI DI APPARECCHI TELEVISIVI A COLORI

Altre pubblicazioni della

Editrice "il Rostro"

A. Nicolich

CORSO DI TELEVISIONE

In 12 volumi - formato 17 x 24 cm
L. 36.000

Per venire incontro alle richieste che ci vengono rivolte da molto tempo, abbiamo completamente rifatto il Corso di televisione in bianco e nero, aggiornandolo e completandolo con l'introduzione dei circuiti a transistori e degli ultimi progressi compiuti dalla tecnica in campo televisivo.
La tecnica della televisione è stata rivoluzionata dall'introduzione del colore: per affrontare con competenza le difficoltà che questa innovazione comporta, bisogna essere prima perfettamente padroni della tecnica TV in bianco e nero. Il Corso di TV della casa editrice Il Rostro rappresenta il mezzo più valido e completo per formarsi questa specializzazione e per controllare la propria preparazione, grazie al vasto corredo di esercizi e questionari didattici a quiz che lo arricchisce.

CORSO DI TELEVISIONE A COLORI

NTSC - PAL - SECAM

Coordinato da Alessandro Banfi

In 8 volumi di pagg. 730, con 15 tavole a colori e 23 tavole fuori testo - formato 17 x 24 cm. L. 24.000

Il grande successo ottenuto dal 1° Corso Nazionale di TV, pubblicato dalla Casa Editrice Il Rostro nel 1952, si è ripetuto per questo Corso di TV a colori, redatto da un gruppo di noti specialisti del settore: esso costituisce il metodo più rapido e completo per acquisire una specializzazione nel campo della TV a colori.
Oltre alla trattazione completa delle questioni fondamentali della tecnica generale del colore, il Corso di TV a colori comprende l'esame particolareggiato dei tre sistemi oggi conosciuti: NTSC, PAL e SECAM. Ampio spazio è dedicato alle misure ed al servizio di assistenza tecnica (allineamenti e tarature).

A. Nicolich

SCHEMARIO TVC

(con note di servizio)

Una raccolta di schemi, completa di esaurienti note di servizio tecnico e di minuziose descrizioni delle parti componenti i televisori a colori trattati.
Oltre agli schemi, numerose altre illustrazioni e tavole a colori arricchiscono quest'opera il cui interesse non può sfuggire a tutti coloro che desiderano prepararsi tempestivamente per la riparazione di televisori a colori.

Volume di pagg. 560, rilegatura in tela, sovraccoperta a quattro colori plastificata *L. 13.000*

E. Grosso

VIDEOSERVICE TVC

In questo libro che può considerarsi il seguito del nostro Corso di TV a colori sono trattati particolarmente questi argomenti:
— decodificazione PAL
— strumentazione
— taratura e messa a punto dei circuiti cromatici
— ricerca guasti.
Ampio spazio è stato dedicato alla ricerca guasti, alla riparazione e alla taratura e messa a punto dei televisori. Il libro è corredato da oscillogrammi, fotografie a colori e schemi dei principali ricevitori a colori in commercio.

Volume di pagg. XVI-358 con 50 quadricromie, tavole e 19 schemi a colori, sovraccoperta plastificata, formato 17 x 24 *L. 14.000*

F. Ghersel

LA TELEVISIONE A COLORI

Il libro consta di due Parti: Parte 1ª Il colore e gli Standard; Parte 2ª Il televisore a colori PAL, La 1ª parte spiana la grave difficoltà costituita dalla colorimetria, che generalmente scoraggia quale arida premessa chi si accosta alla TVC; l'Autore, con la sua grande esperienza, ha saputo trovare la giusta via per il neofita. Seguono le trattazioni dei sistemi di TVC (NTSC, SECAM, PAL) ed un glossario di TVC in quattro lingue. Nella 2ª parte sono discussi tutti i possibili ricevitori di TVC con particolare riguardo ai televisori PAL. Questionari, appendici e vasta bibliografia ad ogni capitolo fanno di questo volume un'opera completa ed aggiornatissima.

Volume di pagg. 415 più tavole a colori *L. 9.500*

R. V. Gostrem - G. S. Sinovev

DIODI TUNNEL

L'interesse destato dal diodo tunnel, entrato ormai nella fase di utilizzazione industriale, ha consigliato la pubblicazione di quest'opera.
Pur non entrando nel dettaglio di realizzazioni applicative, d'altra parte ampiamente descritte nella bibliografia associata ad ogni paragrafo significativo, questo libro permette al lettore di acquisire facilmente il meccanismo esplicante il funzionamento di questo semiconduttore nei vari circuiti. La prima parte richiama alcune nozioni di fisica dei semiconduttori con una schematizzazione dell'effetto tunnel, la seconda è più applicativa.

Volume di pagg. 107 *L. 2.500*

A. Nicolich

LA SINCRONIZZAZIONE DELL'IMMAGINE IN TELEVISIONE

La realizzazione della TV è fondata sul segnale composto video - sincro: il componente video presiede a fornire il chiaro-scuro dell'immagine modulando l'intensità del pennello catodico del tubo di visione; il componente sincro provvede all'integrità dell'immagine da ricostruire in ricezione. Il sincro, per quanto non si veda, è perciò altrettanto necessario del video immagine. I segnali di sincronismo costituiscono un legame rigido fra trasmissione e ricevitore, legame che consente la sintesi.
La natura di tale collegamento, la sua generazione, il suo uso in ricezione possono essere intimamente compresi leggendo il libro in oggetto, che tratta diffusamente e scientificamente i vari problemi imposti dalla sincronizzazione, quali: la scansione, gli standard TV, la separazione del sincro dalla miscela video-sincro, la separazione degli impulsi sincronizzanti orizzontali da quelli verticali, la generazione dei segnali a dente di sega, la stabilizzazione dell'oscillatore di linea mediante il controllo automatico di frequenza, ecc.

Volume di pagg. VIII-392, con 263 figure _ formato 17x24 cm - sopraccoperta a colori *L. 3.300*

A Nicolich - G. Nicolao

ALTA FEDELTA' - HiFi

E' uscita la 2ª edizione de « La tecnica dell'alta fedeltà » interamente rifatta e notevolmente ampliata. In particolare sono stati sviluppati gli argomenti relativi ai controlli di tono, alle curve di equalizzazione discografica, ai rivelatori fonografici al calcolo dei contenitori bass-reflex. Un capitolo interamente nuovo è dedicato al calcolo dei filtri di incrocio degli altoparlanti (woofer, note centrali, tweeter). La teoria dell'altoparlante dinamico forma pure oggetto di un nuovo paragrafo. Sono stati eliminati alcuni schemi, che apparivano nella 1ª edizione, ormai sorpassati; sono stati sostituiti con schemi di amplificatori moderni tra i più noti del mondo.
Infine un'appendice riporta una ventina di schemi di amplificatori di potenza, di preamplificatori, di sintonizzatori completamente a transistori che rappresentano quanto di meglio realizza oggi la produzione mondiale di apparecchi di alta fedeltà.

Volume di pagg. XVI-530 con 362 figure - formato 17 x 24 cm
L. 7.000

F. Ghersel

I TRANSISTORI

principi e applicazioni

E' la guida indispensabile ai tecnici che lavorano nel campo dei transistori. La forma piana e concisa di cui si è valso l'autore per la stesura di questo libro lo rende di facile comprensione anche ai tecnici non altamente specializzati. E' di grande utilità anche per chi già possiede una buona conoscenza della materia. Il libro consiste di 16 capitoli, così suddivisi: *1) concetti fondamentali; 2) i tipi di transistori; 3) confronto transistore-tubo elettronico e prospettive future per il transistore; 4) la polarizzazione; 5) le varie inserzioni; 6) circuiti equivalenti; 7) curve caratteristiche; 8) stabilità termica; 9) parametri principali; 10) amplificazione; 11) glossario; 12) misure; 13) dati di listino; 14) impiego dei transistori negli amplificatori; 15) impiego dei transistori nei radioricevitori; 16) impiego dei transistori nei televisori.*

Volume di pagg. XVI-398 con 186 figure e 50 tavole fuori testo - formato 17x24 cm *L. 11.000*

E. Aisberg

IL TRANSISTORE?

è una cosa semplicissima!

Questa volta è il transistore l'oggetto del divertente e istruttivo dialogo tra Curioso e Ignoto, i protagonisti del precedente volume di E. Aisberg: « La televisione? è una cosa semplicissima! ».
Che cos'è un transistore, su quali basi fisiche è fondato, come viene prodotto ed a quali applicazioni elettroniche si presta: questi i temi fondamentali svolti nel libro con competenza e vivacità. Il volume offre. sia ai più che ai meno iniziati, la possibilità di estendere le proprie conoscenze in campo tecnico, senza peraltro approfondirle al livello di vera e propria specializzazione professionale.

Volume di pagg. 140 formato 17 x 24 cm, con n. 129 figure nel testo e 274 disegni marginali *L. 1.900*

N. Callegari

RADIOTECNICA PER IL LABORATORIO

Quest'opera, che esce nella sua seconda edizione, riveduta ed ampliata, è fra le fondamentali della letteratura radiotecnica italiana. La materia in essa trattata è sempre attuale dato che riguarda le nozioni teoriche e pratiche relative al funzionamento ed alla realizzazione degli organi essenziali dei circuiti radioelettrici.
La modulazione di frequenza, la televisione e le molteplici applicazioni moderne della radiotecnica, non appaiono necessariamente in questo volume, ma in esso troviamo tutti gli elementi utili alla progettazione ed al calcolo delle parti per esse essenziali. Lo sviluppo dell'indirizzo pratico, i numerosi abbachi e monogrammi, la completezza delle formule, fanno di questo volume un prezioso alleato del radiotecnico progettista a cui esso è dedicato.

Volume di pagg. VIII-368, con 198 figure e 21 abachi - formato 15,5 x 21 cm *L. 3.000*

SCHEMARIO REGISTRATORI

Constatato il grande apprezzamento che ha caratterizzato, da parte di tecnici e riparatori di apparecchi di televisione, la pubblicazione degli schemari TV, la nostra Casa prosegue nella pubblicazione di una serie di schemari per registratori allo scopo di venire incontro al desiderio espresso dai molti estimatori e dagli innumerevoli tecnici di questi apparecchi che vanno sempre più affermandosi sia in campo nazionale che mondiale.

il volume *L. 4.000*

A. Marino

CORSO DI TECNICA FRIGORIFERA

Questo volume raccoglie le lezioni di tecnica frigorifera dell'ing. A. Marino. La stesura piana e scolastica del libro e il ricco corredo di esempi applicativi lo rendono particolarmente adatto a fornire ai meccanici riparatori del settore le cognizioni di base della tecnica frigorifera, come pure ad approfondire e ad ampliare quanto essi già sanno. La materia trattata nel « Corso » è vastissima e va dall'analisi del frigorifero nelle sue parti alla trattazione dei gas e degli elementi elettrici, dalle operazioni di officina e di montaggio alle diverse utilizzazioni del freddo.

Volume di pagg. 445, con 260 figure e 66 tabelle - formato cm 24x16,5 *L. 5.800*

V. Banfi - M. Lombardi

PROBLEMI DI RADIO ELETTRONICA

La tecnica elettronica, e in particolare la radiotecnica, ha avuto in questi ultimi tempi uno sviluppo eccezionale; è assolutamente indispensabile, quindi, che i tecnici del settore si adeguino a questa situazione, aggiornandosi sui progressi conseguiti. Ma spesso al tecnico di mestiere non è sufficiente la lettura di un testo teorico; manca generalmente il caso pratico, con la soluzione relativa. Questo volume redatto da due valenti ingegneri specializzati, istruttori ai Corsi interni di qualificazione della R.A.I., risponde effettivamente a questa esigenza, in quanto è frutto di una lunga pratica di applicazioni circuitali radioelettriche riguardanti sia i tubi elettronici che i transistori.

Volume di pagg. VI-203, con 203 figure - formato 17x24 cm *L. 3.300*

A. Niutta

TECNICA DELLE TELECOMUNICAZIONI A GRANDE DISTANZA

per radio H.F., cavi sottomarini, satelliti artificiali

Il volume ha carattere tecnico-descrittivo e assolve una importante funzione di integrazione tecnica. L'esposizione è piana ed in forma elementare pur mantenendo il necessario rigore scientifico.
La prima parte è ampiamente dedicata alle radiocomunicazioni ad alta frequenza tra punti fissi; la seconda, dopo un cenno alla cablografia classica, si occupa dei moderni sviluppi della tecnica cablofonica; la terza parte, infine, sviluppa con ampiezza la tecnica di avanguardia delle telecomunicazioni per mezzo di satelliti artificiali.
Il volume contiene una ricca bibliografia e costituisce un prezioso ausilio per tutti coloro, ingegneri, tecnici, studenti, che si dedicano a questa importante tecnica.

Volume di pagg. 332 con 179 figure e quattro tavole a colori fuori testo *L. 4.800*

Donato Pellegrino

TRASFORMATORI

di potenza e di alimentazione

... « l'A. è riuscito ad equilibrare la rigorosa trattazione teorica, contenuta nei limiti di chiara intelligibilità per il lettore di media cultura, con la esemplificazione pratica. Attraverso le sue pagine, il trasformatore assume contorni sempre più precisi; egli conduce per mano il lettore nel labirinto delle formule e dei calcoli, rendendogli evidente il funzionamento dei trasformatori dai piccoli ai più grandi, e insegnandogli a calcolarli senza fatica e, direi, senza apprensione.
Il Pellegrino è cioè riuscito a introdursi in una trattazione per sua natura complessa, senza paroloni e senza formule di alta matematica ».
(dalla presentazione dell'Ing. S. Novellone)

Volume di pagg. XVI-196, con 54 figure, 4 tabelle; form. 15,5 x 21 cm, terza ediz. interamente rifatta *L. 2.500*

G. Nicolao

LA TECNICA DELLA STEREOFONIA

In quest'ultima opera riguardante la stereofonia, l'autore è riuscito a rendere chiara ed esauriente la trattazione di tale materia, con acume e competenza da tempo riconosciuta nel campo della B.F. E' un lavoro completo sotto ogni rapporto ed è corredato di ampio materiale illustrativo e con schemi elettrici costruttivi; data la semplicità e chiarezza della stesura, è accessibile ad un vasto campo di lettori, tecnici o studiosi. Non dovrebbe mancare a chi si occupa della stereofonia nelle sue applicazioni.

Volume di pagg. VIII-152 più 12 tavole fuori testo - numerose illustrazioni e tabelle, formato cm 15,5x21. *L. 2.300*

H. Schreiber

TRANSISTORI TECNICA E APPLICAZIONI

E' il primo libro che è uscito in Italia su questo argomento.
Illustra in modo chiaro, semplice e preciso tutta la tecnica dei transistori, dai principi fondamentali di funzionamento al loro impiego nei circuiti radioelettrici, con numerose applicazioni pratiche.

Volume di pagg. XII-160, con 202 figure e 6 tabelle - formato cm 15,5x21 *L. 1.500*

C. Favilla

GUIDA ALLA MESSA A PUNTO DEI RICEVITORI TV

Il tecnico dispone, grazie a questo libro di una pratica guida elementare per la messa a punto di un ricevitore TV.
Il successo incontrato dalle precedenti edizioni ha consigliato la terza ristampa di quest'opera che nonostante il passare degli anni mantiene la sua validità dal momento che il principio di funzionamento dei televisori in bianco e nero e la loro regolazione rimangono sempre gli stessi.

Volume di pagg. XVI-158 con 110 figure, formato 17 x 24 *L. 2.500*

G. Kuhn

MANUALE DEI TRANSISTORI

Volume primo

E' un trattato completo, specialmente dedicato a facilitare il periodo di transizione del tecnico che si accinge allo studio e all'applicazione della tecnica dei transistori. La capacità specifica dell'Autore, e la sua lunga esperienza in questo particolare campo, fanno di questa opera il mezzo più idoneo al raggiungimento delle cognizioni indispensabili per i tecnici e gli studiosi del ramo.

Volume di pagg. VIII-196, formato 15,5x21 cm, con 95 fig. e 45 schemi applicativi, coperta a colori *L. 2.500*

G. Kuhn

MANUALE DEI TRANSISTORI

Volume secondo

Contiene i dati di circa 1200 tipi di semiconduttori; 31 esempi di applicazioni pratiche, 25 illustrazioni e 41 tipi di connessioni allo zoccolo.
E' uno studio approfondito sulla materia e forma, unitamente al primo volume, una trattazione completa che non può essere ignorata da chi si occupa della nuova tecnica dei semiconduttori.
In numerosissime tabelle vi sono esposti i dati più necessari riguardanti ogni singolo elemento con una disposizione di facile lettura.

Volume di pagg. VIII-156 - formato 15,5x21 cm *L. 2.500*

A. Colella

DIZIONARIO DI ELETTRONICA E DI ELETTROTECNICA

Il dizionario italiano-inglese, inglese-italiano di elettrotecnica ed elettronica soddisfa un'esigenza profondamente sentita nell'ambiente tecnico. L'autore si è valso per la stesura di quest'opera della collaborazione di un folto gruppo di costruttori e di utilizzatori operanti in ciascun ramo dell'elettronica. Progettisti, studiosi e traduttori, che dovevano spendere anni preziosi per possedere la parte tecnica della lingua perché mancava l'ausilio di un vocabolario efficace, possono così disporre di uno strumento capace di ridurre grandemente questo sforzo. Uno strumento che consente ai giovani di accedere subito alla letteratura tecnica e agli anziani del lavoro di rendere più veloce lo studio dei testi.

Volume di pagg. XVI-468, con 141 illustrazioni - formato 15 x 21 cm *L. 9.000*

G. Fiandaca

DIZIONARIO DI ELETTROTECNICA TEDESCO - ITALIANO

E' un'opera nuova e originale, ricca di circa 30 mila termini, e aggiornata ai più recenti sviluppi e progressi dell'elettrotecnica.
Comprende: produzione e distribuzione dell'energia elettrica, misure e macchine elettriche, telecomunicazioni, elettronica, radiotecnica, radar e tecnica degli impulsi, televisione, telecomandi, telesegnalazioni, nucleonica, automazione, cibernetica, elettroacustica, trazione elettrica, illuminotecnica, elettrochimica, elettrotermica, termoelettricità, ecc.; oltre ai termini generali di matematica, fisica e meccanica.

Volume di pagg. 408, formato 17x24 cm, rilegato in tela *L. 6.000*

A. Haas

MISURE ELETTRONICHE

Il nome di Alfred Haas, certamente uno dei più celebri divulgatori nel settore metrologico delle tecniche elettroniche, è per se stesso una garanzia per la validità di questo libro destinato a guidare il tecnico elettronico e lo sperimentatore dilettante nell'ambito delle misure di laboratorio, costituendo uno strumento didattico perfettamente adeguato all'evoluzione tecnica.
Le descrizioni minuziose dei metodi pratici di misura dei più recenti circuiti elettronici differenziano questo libro dalle altre pubblicazioni similari, pur restando sempre alla portata di tutti.

Volume di pagg. XVI-320, con 320 figure, formato 17 x 24 *L. 4.500*

P. Soati

TV - SERVIZIO TECNICO

Il volume è stato redatto con il preciso scopo di servire da guida al tecnico, al tele-riparatore, al radioamatore e a tutti coloro che per ragioni professionali si trovino nella necessità di dover riparare o comunque di effettuare la messa a punto di un ricevitore per televisione. Di conseguenza l'esposizione è stata fatta in modo eminentemente pratico cosicchè possa dimostrarsi veramente utile per tutti coloro che siano costretti ad affrontare dei problemi la cui soluzione sovente è particolarmente difficoltosa anche per chi sia in possesso di un'ottima preparazione teorica.

Volume di pagg. 158, formato cm 23,5x33, con 268 figure e 38 tabelle *L. 3.800*

P. Soati

AUTORADIO

In considerazione dello sviluppo dell'automobilismo e del rapido diffondersi degli apparecchi radio a bordo delle vetture, questo volume, unico del genere in Italia, è indispensabile per i tecnici, gli elettrauto e per tutti coloro che sono interessati ad un tale genere di attività. Suo compito infatti è di servire loro da guida mettendoli in grado di effettuare l'installazione corretta di qualsiasi tipo di autoradio o amplificatore, valendosi di quei consigli che nella maggior parte sono stati suggeriti dall'esperienza che le case costruttrici hanno acquisito durante la loro lunga attività.
L'installazione, la riparazione e la messa a punto degli apparecchi radioelettrici destinati a tale scopo è stata trattata in modo veramente perfetto, ampio e facilmente assimilabile.
Particolare cura è stata posta nel trattare la riparazione degli apparecchi a transistori.

Volume di pagg. 270, con 270 figure e 41 tabelle - formato cm 17x24 *L. 5.200*

A. Six

RIPARARE UN TV?

è una cosa semplicissima!

Questo libro, redatto nella forma più divertente e nello stesso tempo istruttiva, fa seguito ai due precedenti volumi « La televisione? è una cosa semplicissima! » e « Il transistore? è una cosa semplicissima! ». Scopo del libro è di offrire un valido aiuto al neo-riparatore TV, spiegando in modo accessibile a tutti, senza il minimo intervento della matematica, il funzionamento dei componenti l'apparecchio. L'autore ha rimesso in scena i due simpatici personaggi creati da E. Aisberg, Ignoto e Curioso, che, con lo stesso rigore tecnico e la stessa vena umoristica di sempre, trattano esaurientemente in dodici conversazioni il non semplice argomento della riparazione dei ricevitori TV.

Volume di pagg. X-128, con 98 figure e 304 disegni marginali, formato 17 x 24 cm *L. 2.100*

P. Nucci

L'ELETTRONICA INDUSTRIALE... NON E' DIFFICILE

Il libro che presentiamo si propone di consentire al tecnico di media cultura (che abbia una sufficiente familiarità con l'elettrotecnica e una certa pazienza nel seguire sugli schemi il concatenarsi delle successive cause ed effetti) di introdursi nella tecnica elettronica partendo per così dire dal livello zero. Tale è l'intento che l'A. si è prefisso. Pertanto egli presenta anche la descrizione esterna e l'aspetto degli apparecchi e delle parti, cita molti dati numerici e moltissimi schemi applicativi, dai più semplici ai più complessi, riducendo invece allo stretto necessario le formule matematiche e cercando di chiarire i concetti fisici fondamentali prevalentemente con considerazioni qualitative e con analogie. Particolare cura ha dedicato all'ultimo capitolo, dove tenta una introduzione ai servomeccanismi.

Volume di pagg. XVI-320, con 13 tabelle e 254 figure, formato 17 x 24 cm *L. 5.000*

A. Susini

VADEMECUM DEL TECNICO ELETTRONICO

L'autore ha voluto, con questo libro, mettere in grado il novizio, sia semplice tecnico che ingegnere, di comprendere ed affrontare i problemi caratteristici dei sistemi e circuiti lineari. L'apparato matematico è stato ridotto al minimo. L'esposizione della teoria è corredata da una quantità di schemi, tabelle, considerazioni di carattere tecnologico utili, sia da un punto di vista didattico, che per il lavoro di laboratorio.

Volume di pagg. 320, con 17 tabelle e 217 figure, formato 17 x 24 cm *L. 3.600*

P. Soati

LE RADIOCOMUNICAZIONI

Per i tecnici, i radioriparatori, gli studenti nautici, RT ed industriali.
Un manuale nel quale tutti gli argomenti delle radiocomunicazioni, pur essendo trattati in modo completo e secondo l'esposizione scientifica, sono assimilabili con notevole facilità e costituiscono un volume che non trova riscontro nell'attuale letteratura tecnica italiana. Ecco alcuni dei principali capitoli: Propagazione delle onde e.m.; segnali orari e standard; radiocomunicazioni fra radioamatori; moderni sistemi di radiocomunicazione a terra ed a bordo; radionavigazione, radar, decca, ecc.; telescriventi; radiocomunicazioni in Italia con frequenze usate nei servizi commerciali, radio e TV; Italcable, Italradio, RAI, ecc.; radioastronomia, missili e satelliti; disposizioni legislative; nominativi, ore legali; codici professionali e radiantistici completi; abbreviazioni complete e fraseologia in due lingue; ripartizione bande Atlantic City; disposizioni per conseguire il Certificato internazionale R.T. e la Licenza di Radioamatore.

Volume di pagg. VIII-276, formato 15,5 x 21 cm, con 60 figure e numerose tabelle, coperta a colori ***L. 2.600***

COLLANA DI RADIOTECNICA

Come diventare rapidamente radiotecnico? Gli argomenti interessanti questa vasta applicazione dell'elettronica sono numerosissimi e si trovano illustrati in grossi volumi che scoraggiano chi non possieda una ferrea preparazione matematica, oppure sparsi qua e là in articoli separati nelle varie riviste (per la maggior parte in lingua estera); le scuole di radiotecnica d'altra parte comportano sempre una spesa non indifferente. La *Editrice Il Rostro* ha pubblicato una collana di 6 volumetti di circa 60 pagine ciascuno che costituiscono una mirabile sintesi della vasta materia. Partendo dalle definizioni degli stati elettrici, giunge ad insegnare la costituzione dei moderni trasmettitori e ricevitori radio. Ai cinque libriccini è stato aggiunto un sesto, che tratta dei tubi a scarica nel gas delle fotocellule, argomenti affini alla radio-tecnica. La trattazione è chiara e semplice e rifugge, se non eccezionalmente, dall'uso delle formule.
Questa collana è opera dei valenti insegnanti tedeschi R. Wigand e H. Grossmann ed è stata tradotta in italiano da tecnici specializzati.

R. Wigand

CONCETTI FONDAMENTALI

Volume primo

Volume di pagg. VIII-62, con 46 figure *L. 500*

R. Wigand - H. Grossmann

CONCETTI FONDAMENTALI

Volume secondo

Volume di pagg. VIII-62, con 46 figure *L. 500*

R. Wigand

ANTENNE ONDE RADDRIZZATORI

Volume di pagg. VIII-60, con 41 figure *L. 500*

R. Wigand - H. Grossmann

AMPLIFICATORI PER ALTA E BASSA FREQUENZA

Volume di pagg. VIII-194, con 103 figure e tabelle *L. 500*

R. Wigand - H. Grossmann

TUBI IN REAZIONE TRASMETTITORI E RICEVITORI MODERNI

Volume di pagg. VIII-64, con 25 figure *L. 500*

H. Grossmann

TUBI A SCARICA NEL GAS E FOTOCELLULE NELLA TECNICA RADIO

Volume di pagg. VIII-101, con 88 figure e numerose tabelle *L. 500*

COLLANA DI TRASMISSIONE E RICEZIONE DELLE ONDE CORTE E ULTRACORTE

Dopo la collana di libriccini che contengono tutti gli elementi della radiotecnica, l'*Editrice Il Rostro* ha pubblicato una seconda collana di 5 volumetti, che rappresentano un complemento dei primi e trattano una branca specializzata della radiotecnica: la ricezione e la trasmissione delle onde corte e ultracorte. Ovvia è l'importanza di tali argomenti. La loro conoscenza mette i giovani in condizioni di divenire radiantisti, di essere cioè veramente radiotecnici nel vero significato di tale attributo.
Il vero radiotecnico è colui che può corrispondere a distanza con interlocutori convenzionati mediante la telegrafia e la fonia senza fili. Queste possibilità sono realizzabili solo nel campo delle onde corte e ultra corte, assegnate agli amatori da convenzione internazionale.
I cinque volumetti della collana « Onde corte e ultracorte » vi mettono in condizioni di sapere tutto il necessario sulla ricezione e trasmissione delle onde corte e ultracorte.
I libretti sono opera di specialisti tedeschi di fama mondiale; sono redatti in forma semplice, senza matematica, alla portata di tutti.

R. Wigand - H. Grossmann

TECNICA DELLA RICEZIONE DELLE ONDE CORTE

Volume di pagg. VIII-124, con 67 figure e tabelle *L. 850*

R. Wigand - H. Grossmann

TECNICA DELLA TRASMISSIONE O.U.C.

Volume di pagg. VIII-114, con 57 figure *L. 750*

R. Wigand - H. Grossmann

TECNICA DELLA TRASMISSIONE

Volume di pagg. VIII-58, con 33 figure *L. 950*

R. Wigand - H. Grossmann

TECNICA DELLE MISURE O.U.C.

Volume di pagg. VIII-66, con 19 figure *L. 500*

R. Wigand - H. Grossmann

TECNICA DELLA RICEZIONE O.U.C.

Volume di pagg. VIII-102, con 66 figure e tabelle *L. 750*

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

MAGNETOFONI CASTELLI - S.P.A.
20122 MILANO
Via Serbelloni 1
Tel. 796.272/796.301/796.586

Via B. Marcello, 10 - Tel. 202.250
MILANO
Ampl. Preampl. Alta fedeltà esecuz. impianti.

R. B. ELETTRONICA di R. Barbaglia
Via Carnevali, 107
20158 Milano - Tel. 370.811
Radio e fonografia elettrocoba
Apparecchiature HiFi
elettroniche a transistori

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE
Direzione Commerciale: MILANO
Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909
Stabil. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - MILANO
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S.p.A.
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

AUTORADIO
TELEVISORI
RADIOGRAMMOFONI
RADIO A TRANSISTOR

AUTOVOX - Roma
Via Salaria, 981
Telefono 837.091
Televisori, Radio, Autoradio

C.G.E. - Milano
Radio Televisione
Via Bergognone, 34
Telefono 42.42

CONDOR - Milano
Via Ugo Bassi, 23-A
Tel. 600.628 - 694.267

TRANSISTORS
STABILIZZATORI TV

Soc. in nome coll.
di Gino da Ros & C.
Via L. Cadorna
VIMODRONE (Milano)
Tel. 25.00.263 - 25.00.086 - 25.01.209

DUMONT
Radio and Television - S.p.A. Italiana
80122 - NAPOLI
Via Nevio, 102 d - Tel. 303500

EUROPHON - Milano
Via Mecenate, 86
Telefono 717.192

FARET - VOXSON - Roma
Via di Tor Corvara, 286
Tel. 279.951 - 27.92.407 - 27.90.52

MANCINI - Milano
Via Lovanio, 5
Radio, TV, Giradischi

MINERVA - Milano
Viale Liguria, 26
Telefono 850.389

NAONIS
INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

PHONOLA - Milano
Via Montenapoleone, 10
Telefono 70.87.81

RADIOMARELLI - Milano
Corso Venezia, 51
Telefono 705.541

INDUSTRIE A. ZANUSSI S.P.A. - PORDENONE
lavatrici televisori frigoriferi cucine

ROBERT BOSCH S.p.A. - Milano
Via Petitti, 15
Autoradio Blaupunkt

Milano - **Via Stendhal 45**
Telefono 4225911
Televisori componenti radio

ELECTRONICS
Fono - Radio
Mangiadischi
Complessi stereofonici
LECCO
Via Belvedere, 48
Tel. 27388

ULTRAVOX - Milano
Viale Puglie, 15
Telefono 54.61.351

Televisori in bianco e nero
Radio-Fono HI-FI
ELETTRONICA MONTAGNI
Viale Cadorna, 44 - **Firenze**
Tel. 472.959 - 593.752

BOBINATRICI

PARAVICINI - Milano
Via Nerino, 8
Telefono 803.426

CONDENSATORI

DUCATI ELETTROT. MICROFARAD
Bologna
Tel. 400.312 (15 linee) - Cas. Post. 588

ICAR - MILANO
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

GIOGHI DI DEFLESSIONE TRASFORMATORI DI RIGA E.A.T. TRASFORMATORI

CEA - Elettronica
GROPELLO CAIROLI (Pavia)
Via G. B. Zanotti
Telefono 85 114

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-2391)
Laboratorio avvolgim. radio elettrici

GIRADISCHI AMPLIFICATORI ALTOPARLANTI E MICROFONI

LENCO ITALIANA S.p.A.
Osimo (Ancona)
Via del Guazzatorre, 225
Giradischi - Fonovalige

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

COSTRUZIONI ELETTROACUSTICHE DI PRECISIONE

Direzione Commerciale: MILANO
Via Giotto n. 15 - Telefono n. 468.909
Stabilim. e Amm.ne: REGGIO EMILIA
V. G. Notari - S. Maurizio - Tel. 40.141

RIEM - Milano
Via dei Malatesta, 8
Telefono, 40.72.147

SOCIETA' ITALIANA TELECOMUNICAZIONI SIEMENS S. p. A.
Sede, direz. gen. e uffici:
20149 MILANO
P.le Zavattari, 12 - Tel. 4388

GRUPPI DI A. F.

LARES - Componenti Elettronici S.p.A.
Paderno Dugnano (Milano)
Via Roma, 92

PHILIPS - Milano
Piazza IV Novembre, 3
Telefono 69.94

RICAGNI - Milano
Via Mecenate, 71
Tel. 504.002 - 504.008

POTENZIOMETRI

ICAR - Milano
Corso Magenta, 65
Tel. 867.841 (4 linee con ricerca aut.)

LIAR - Milano
Via Marco Agrate, 43
Tel. 530.273 - 530.873 - 530.924

RESISTENZE

Re. Co. S.a.s. FABB. RESISTENZE E CONDENSATORI
Riviera d'Adda (Bergamo)

RAPPRESENTANZE ESTERE

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI - Milano
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
Strumenti di misura
Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangamo Electric - Evershed & Vignoles - Tinaley Co.

LARIR INTERNATIONAL - Milano
Viale Premuda, 38/A
Tel. 780.730 - 795.762/3

SILVERSTAR - Milano
Via dei Gracchi, 20
Tel. 46.96.551

SIPREL - Milano
Via S. Simpliciano 2 - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garrard, valigie grammofoniche Suprovox

STABILIZZATORI DI TENSIONE

LARE - Cologno Monzese (Milano)
Via Piemonte, 21
Telefono 2391 (da Milano 912-239)
Laboratorio avvolgim. radio elettrico

STRUMENTI DI MISURA

BARLETTA - Apparecchi Scientici
Milano - Via Fiori Oscuri, 11
Tel. 86.59.61/63/65
Calcolatori elettronici analoghi ADI - Campioni e Ponti SULLIVAN - Regolatori di tensioni WATFORD - Strumenti elettronici DAVE - Reostati e Trasformatori RUHSTRAT - Apparecchi e Strumenti per la ricerca scientifica in ogni campo.

BELOTTI - Milano
Piazza Trento, 8
Telefono 542.051/2/3

CHINAGLIA (Belluno)
Elettrocostruzioni s.a.s.
Via Tiziano Vecellio, 32
Tel. 25.102 - 22.148

ELETTRONICA - STRUMENTI - TELECOMUNICAZIONI
Via Vittorio Veneto
35109 TOMBOLO (Padova)
Costruz. Elettroniche Profess.

GIANNONI SILVANO
Via Lami, 3 - Tel. 30636
S. Croce sull'Arno (Pisa)
TUTTO IL MATERIALE PER TECNICI E RADIOAMATORI

I.C.E. - Milano
Via Rutilia, 19/18
Telefoni 531.554/5/6

INDEX - Sesto S. Giovanni
Via Boccaccio ,145 - Tel. 24.76.543
Ind. Costr. Strumenti Elettrici

SEB - Milano
Via Savona, 97
Telefono 470.054

TES - Milano
Via Moscova, 40-7
Telefono 667.326

UNA - OHM - START
Plasticopoli - Peschiera (Milano)
Tel. 9150424/425/426

VORAX - Milano
Via G. Broggi, 13
Telefono 222.451
(entrata negozio da via G. Jan)

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti le ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.
Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Monte Generoso 6 A - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.

THE TRANSCRIPTORS

IDRAULIC PROFESSIONAL TURNTABLE

MADE IN ENGLAND)

Il giradischi professionale per una nuova e vera HI-FI

Il giradischi TRANSCRIPTORS rappresenta quanto di più moderno, nuovo e rivoluzionario il mercato può offrire all'amatore esigente della musica riprodotta in alta fedeltà.
Infatti il TRANSCRIPTORS costituisce una svolta nel settore dei giradischi professionali, in quanto risolve brillantemente tutti i problemi di rumore (Rumble) e fluttuazione che costituiscono un handicap nella maggior parte dell'attuale produzione in questo settore.
Inoltre questa unità viene fornita completa di braccio SME modello 3009/II da 12", considerato uno dei migliori bracci esistenti sul mercato mondiale.

AGENTI GENERALI PER L'ITALIA

LARIR International s.p.a.

20129 MILANO

VIALE PREMUDA 38/a TEL. 79 57 62/63 - 78 07 30

TELEVISORE
LOEWE OPTA

Mod. Europa 1 - Europa 2

Schema elettrico del ricevitore di TV LOEWE OPTA mod. Europa 1 - Europa 2